

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

I.1 Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

EL BEDUINO

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto para la Construcción y Operación de una Casa del velador y una Barda perimetral, se ubica en el kilómetro 14 de la carretera costera Progreso – Telchac Puerto en el lado norte de dicha carretera y en segunda fila, en el municipio de Progreso en la zona costera del Estado de Yucatán.



Figura I.1. Mapa de ubicación del polígono del predio, en el municipio de Progreso.

El predio bajo estudio cuenta con una superficie total de **8,403.09 m²**, no obstante para la únicamente se pretende realizar la construcción de una casa del velador de dos plantas de 62.60 m² en planta baja y 68.48 m² en planta alta, así como una barda perimetral en los lados oriente y poniente del predio.

Tabla I.1. Coordenadas geográficas del predio del proyecto.

Vértice	Coordenadas UTM	
	DATUM WSG84, Zona 16Q	
	X	Y
1	237296.3300	2358556.8800
2	237372.8699	2358379.3301
3	237414.6025	2358394.4393
4	237341.8000	2358564.1000

I.1.3 Duración del proyecto (vida útil del proyecto).

La vida útil del proyecto es indefinida, puesto que se pretende que la infraestructura sea utilizada a través de los años. Con un mantenimiento adecuado podrá mantenerse por un tiempo prolongado. Es importante señalar que para la construcción el promovente considera un plazo de un año para llevarlo a cabo totalmente.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

No aplica

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

Eliminado: Dos renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

ING. MARIO ANCONA TEIGELL

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente estudio se refiere a la evaluación y mitigación de los impactos ambientales producidos por la construcción y operación de la casa del velador que cuente con dos niveles en un predio terreno de 8,403.09 m², ubicada en el kilómetro 14 de la carretera costera Progreso-Telchac Puerto.



Figura II.1. Ubicación del sitio del proyecto.

El proyecto es una obra nueva y como se menciona anteriormente la casa del velador que se pretende construir será habitada permanentemente, ubicándose a 105 metros de la carretera hacia el Norte. Para la construcción de la casa del velador se considera utilizar un sistema constructivo a nivel del suelo, apoyada sobre muros.

La casa del velador constará de dos plantas, para optimizar el uso del porcentaje de construcción permitido. Este contará con una superficie de construcción total de 62.60 m² en planta baja, y estará equipada para cubrir las necesidades básicas de la persona que la habite, como es: comedor/sala, recámaras, en la construcción de la delimitación de la barda perimetral se considera que en la parte inferior de esta se dejara una rendija en donde la fauna que se encuentra en el sitio del proyecto pueda continuar con su movilidad aun cuando este ya esté construido, el claro que se dejara estará en función a la fauna observada en el predio y en el área de influencia, es conveniente mencionar que el predio que gran parte del predio presenta fragmentos de suelo desnudo o ausente de vegetación.

II.1.2 Selección del sitio

Crterios considerados para la selección del sitio:

- El predio se sitúa en un ecosistema costero, sin embargo presenta una fragmentación del hábitat ya que esta zona se ubica construcciones antiguas y nuevas los cuales han transformado significativamente el entorno.

- El predio en cuestión se ubica fuera de la primera fila, área que presenta fuertes problemas de erosión.
- El área del predio permite realizar desarrollo pleno del proyecto y de acuerdo a la legislación ambiental vigente en el Estado.

II.1.3 Ubicación física del proyecto

El proyecto se ubica en el kilómetro 14 de la carretera costera Progreso – Telchac Puerto en el lado norte de dicha carretera y en segunda fila, en el municipio de Progreso, en el Estado de Yucatán.

Cuadro II.1 Vértices extremos del predio del proyecto (DATUM DGS84).

Vértice	Coordenadas UTM	
	DATUM WSG84, Zona 16Q	
	X	Y
1	237296.3300	2358556.8800
2	237372.8699	2358379.3301
3	237414.6025	2358394.4393
4	237341.8000	2358564.1000

El impacto directo de la obra será el comprendido por la remoción total de la vegetación y de construcción de la obra civil, lo cual afectará la dinámica del suelo en la duna costera, así como también, causará una afectación a la flora y fauna del sitio, sin embargo, a través de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se prevé minimizar los impactos que se generen durante la construcción.

El predio en donde se pretende desarrollar el proyecto posee una superficie de 8,403.09 m², de los cuales solamente se ocupará una superficie de construcción de 183.16 m² (2.17% del total del terreno). El predio se encuentra colindando al norte con una calle, al oeste colinda con la propiedad Oasis y al oriente con la propiedad XaCE-Ha, al sur con la carretera costera Progreso - Telchac costera Progreso - Telchacto. El proyecto a su vez contempla un área verde de 7,600.41m² correspondiente al 90.45 % del total del predio.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de **\$2, 000,000** (son dos millones de pesos 00/100 M.N), incluye el presupuesto destinado a las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

En el siguiente cuadro se enlistan cada una de las obras y actividades que comprende el proyecto con sus respectivas dimensiones y lo existen en el predio.

Tabla II.2. Cuadro de superficies que comprenden el predio

SUPERFICIES COMPREDEN EL PREDIO		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	(%)
Construcción en planta alta de la casa del velador	68.48	0.815
Construcción en planta baja del velador	62.6	0.745
Muro perimetral lados poniente, oriente y norte.	76	0.904
Total de construcción	207.08	2.464
Barda lado sur del predio existente	1.6	0.019
Camino existente	594	7.069
Área verde*	7,600.41	90.448
SUPERFICIE TOTAL	8,403.09	100.00%

*En esta área no será utilizada por el proyecto, permanecerá en las mismas condiciones y se permitira el desarrollo natural de las especies nativas de la zona.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso actual del suelo en el área de influencia del proyecto y el sistema ambiental es turístico principalmente. De hecho el sitio donde se desarrollará el proyecto colinda en todos sus costados con casas de segunda residencia y plantaciones de cocos en el cual se observa poca vegetación característica de duna costera y, sobresaliendo un ambiente más urbano.

De acuerdo a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, el predio se ubica en el paisaje Isla de barrera y cuya política es de Aprovechamiento sustentable de baja intensidad, en el cual existen criterios específicos a cumplir que se detallan en el capítulo III del presente estudio. Por otra parte, los únicos cuerpos de agua que existe en el área de influencia del predio es la zona marina a 100 metros en su lado norte y la ciénaga de progreso a una distancia de 50 metros aproximadamente con respecto a su límite, sitios que en ningún momento de la construcción u operación del proyecto se verán afectados o impactados.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos Disponibilidad de servicios básicos:

Vías de acceso: La principal vía de acceso al sitio del proyecto es a través de la carretera costera Progreso – Telchac Puerto en el kilómetro 14.

Agua potable: El agua requerida durante la etapa de construcción será traída a través de pipas. El abastecimiento de agua durante la etapa de operación estará provisto por un sistema de bombeo de 1 pozo con bomba sumergible a una cisterna de almacenamiento para la casa del velador.

Energía eléctrica: Existen líneas de transmisión eléctrica en la zona de la Comisión Federal de Electricidad, por lo que en caso de requerirse se hará la conexión a la línea existente.

Servicios de apoyo: con el fin de evitar la contaminación de las subterráneas y del suelo, el proyecto considera importante la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que posteriormente se describirá. En el caso de los residuos sólidos, se dispondrá de un área techada para su disposición temporal y debido a que no existe en el área un sistema de recolecta de residuos sólidos urbanos, el transporte estará a cargo de la propietaria de la casa, quien lo dispondrá en sitios autorizados por el municipio de Progreso.

II.2 Características particulares del proyecto

Cuadro II.3. Descripción detallada de cada una de las obras y actividades del proyecto.

OBRA	CARACTERISTICAS
Construcción de la casa del velador	La casa es de dos plantas, la planta baja tendrá un área de 62.60 m ² y la planta alta contara con 68.48 m ² , la construcción se hará a base de block de concreto viprorensado y losas de viguetas y bovedillas, la cimentación se hará con un sistema de zapatas corridas y losa de cimentación. La construcción se ubicara a 105 metros de la carretera Progreso-Telchac Puerto.

<p>Construcción de barda perimetral, lado oriente y poniente del predio</p>	<p>En los lados oriente y poniente del terreno teniendo una altura libre de 2.50 metros sobre el terreno natural. Se construirá utilizando una cimentación de zapatas corridas una profundidad de 1 metro bajo el nivel del terreno natural, con cadenas de cimentación armadas y muro de block viprorensado de 15 cm de ancho. La barda tendrá una distribución adecuada de espacios que permita el libre paso de la fauna existente en la zona. El ancho es de 0.20cm.</p>
<p>Barda existente en el lado sur</p>	<p>Es importante mencionar que esta barda se realizó previo a la entrada en vigor del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. La construcción tiene aproximadamente una longitud de 8 metros y un ancho aproximado de 0.20 mts.</p>
<p>Camino de acceso al predio</p>	<p>Al igual de la barda este acceso ha servido a las casas que se encuentran en primera fila no se tiene conocimiento de la antigüedad pero si es un camino que se ha utilizado y ha sufrido modificaciones con el paso de los años, cabe señalar que esta se realizó antes de la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>

II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto se pretende construir en su totalidad en un período de **2 años.**, en la etapa de operación del proyecto y por sus características del mismo, un buen mantenimiento y constante, se considera que la construcciones propuestas tengan una vida útil de **30 años.**

II.4 Cronograma de actividades

Etapa	Descripción de actividades	Años													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	24	↔	30
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	█	█												
	Despalme de la superficie de construcción	█	█												
Construcción	Cimentaciones y excavaciones	█	█												
	Construcción de la casa (incluye todas las obras descritas en el cuadro II.3)	█	█												
	Instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas	█	█												
Operación	Ocupación			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Mantenimiento				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio corresponde a la remoción de la cobertura vegetal que existe en el predio, para el caso del sitio la riqueza de la vegetación nativa en el área es casi nula. Sin embargo se hará escasa por lo tanto no requiere de maquinaria si no que esta actividad podrá llevarse a cabo de manera manual. Para las construcciones consideradas realizar en el área, además del retiro de la escasa vegetación que predomina en el área también se hará el retiro de la capa superficial del suelo. El material que se genere, deberá ser esparcido en áreas con topografía baja con el fin de llevar a cabo una nivelación en el predio.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el resguardo del material de construcción como es el cemento, cal y el personal de la construcción se considera la construcción de una bodega de láminas de cartón y varillas de madera, al término de su utilidad será desmantelado en su totalidad y sin dejar rastro de ello es importante señalar que se utilizara un área carente de vegetación para llevar a cabo la instalación. No se prevé el almacenamiento de combustibles ni la reparación de vehículos en el predio, o el uso de explosivos o materiales riesgosos.

Durante las primeras etapas del proyecto, preparación del sitio y construcción, se instalarán letrinas portátiles provisionales de acuerdo al número de empleados, que se distribuirán en el área. Se contratará a una empresa proveedora de sanitarios portátil, la cual será la responsable de darle el mantenimiento necesario y trasladar las aguas negras al sitio de disposición final.

II.2.4 Etapa de construcción

La etapa de construcción comprende principalmente la excavación en la arena para la colocación de los cimientos necesarios para la edificación de la casa del velador, la cual contará con una cimentación que descansara sobre roca sólida. Para desplantar los muros se utilizarán contratraves de cimentación de concreto armado.

La casa del Velador:

La construcción será de dos plantas, la planta baja tendrá un área de 62.60 m² y la planta alta contara con 68.48 m², la construcción se hará a base de block de concreto viprorensado y losas de viguetas y bovedillas, la cimentación se hará con un sistema de zapatas corridas y losa de cimentación. La construcción se ubicara a 105 metros de la carretera Progreso-Telchac Puerto.

Construcción de barda perimetral, lado oriente y poniente del predio:

En los lados oriente y poniente del terreno teniendo una altura libre de 2.50 metros sobre el terreno natural. Se construirá utilizando una cimentación de zapatas corridas una profundidad de 1 metro bajo el nivel del terreno natural, con cadenas de cimentación armadas y muro de block viprorensado de 15 cm de ancho. La barda tendrá una distribución adecuada de espacios que permita el libre paso de la fauna existente en la zona.

Sistema de tratamiento de aguas residuales.

Como tratamiento de aguas residuales, se utilizará un Biodigestor autolimpiable marca Rotoplas de 3000 litros, el cual tendrá la función de dar tratamiento a las aguas residuales que se produzca la casa del velador en la etapa de operación, el biodigestor cumple con las especificaciones de diseño y funcionamiento con lo establecido en la NOM-006-CONAGUA-1997., Fosas sépticas prefabricadas- especificaciones y métodos de prueba. En cuanto a las aguas tratadas por el biodigestor y debido a las condiciones del terreno se propone para la descarga del efluente **ZANJAS DE INFILTRACIÓN.**

En la siguiente imagen se muestra el biodigestor que se pretende utilizara para el proyecto el cual muestra los diferentes procesos que se dan en el biodigestor, el agua entra por un tubo donde inicia el proceso de descomposición atravesando posteriormente un filtro; la materia orgánica que escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico.

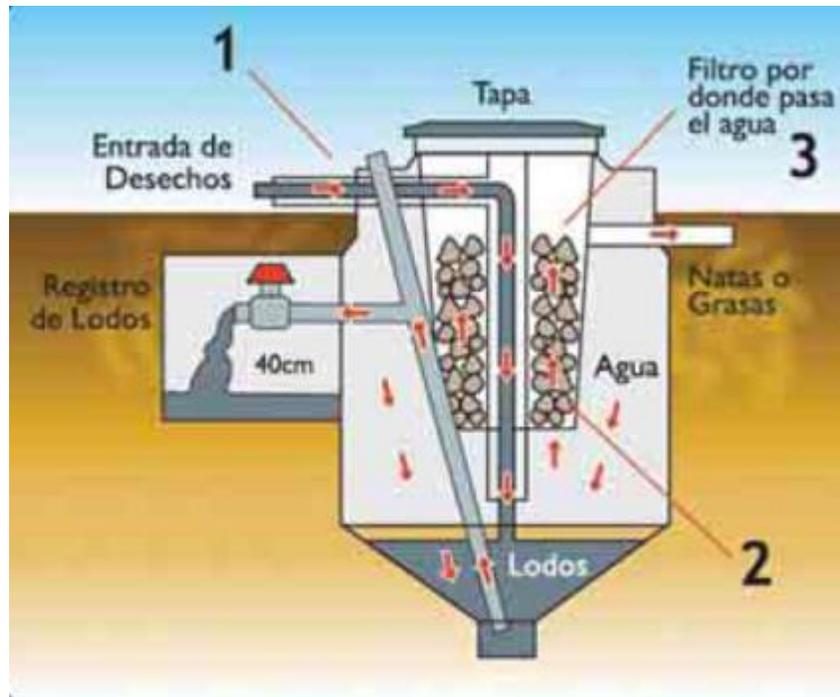


Figura II.2. Esquema del biodigestor a utilizar para el tratamiento de las aguas residuales.

Como se menciona en la norma el biodigestor es un sistema que efectúa únicamente un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas, por lo que se propone adicionalmente **zanjas de filtración** que le dará un segundo y último tratamiento a las aguas resultantes previo a la descarga.

La zanja recibe directamente el efluente del biodigestor y está conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjitas de 25 cm. de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad, y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m. La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm.), tubería de 100 mm. de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno. Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m.

Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm. de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería.

Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m. de espesor mínimo para aislar la zanja. Es importante señalar que los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada que le dará disposición final.

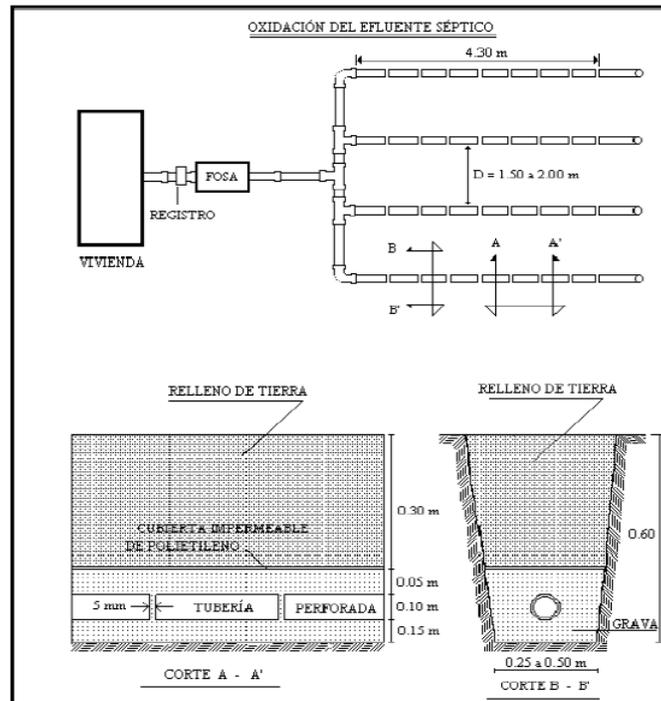


Figura II.3 Zanjas de infiltración para el segundo tratamiento de las aguas residuales del proyecto.

La fosa séptica, el funcionamiento de las zanjas de infiltración debe llevarse a cabo sin intervención humana, ya que el proceso de percolación y eliminación se produce en forma natural, debido a las propiedades y características del suelo y al flujo del efluente de la fosa. La vida útil de las zanjas de infiltración dependerá de la granulometría del suelo, de la capacidad de infiltración, de la altura y variaciones del nivel freático, y del correcto funcionamiento y limpieza de la fosa séptica, que evitará el paso de sólidos a las zanjas de infiltración. Debido a esta cantidad de variables, es difícil predeterminar la duración probable de las zanjas de infiltración y por esta razón es conveniente disponer de un sitio de reemplazo en caso de falla o término de la vida útil del sitio original.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos principalmente, por lo que se contará con un área adecuada para el resguardo temporal que estará ubicada fuera de la casa del velador, realizando posteriormente la disposición final en el relleno sanitario del municipio de Progreso.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales contará con un programa de mantenimiento tal y como señala la NOM-006-CNA-1997, a fin de comprobar su óptimo funcionamiento. Los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No contempla la implementación de obras asociadas con el proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Una vez concluida la vida útil del proyecto definida en la MIA-P, y en caso que no se requiera solicitar la ampliación del proyecto, se llevará a cabo la remoción total de la infraestructura existente hasta sus cimientos y en caso que no se tenga las intenciones de reutilizar el área, se realizara trabajos de restauración del área como es el estableciendo de la cubierta vegetal de las áreas perturbadas.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se utilizara explosivos en ninguna etapa del proyecto

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones

Para cada etapa del proyecto, se describen los tipos de residuos a generar acompañado de sus características generales, formas de manejo y/o lugar de disposición, así como de la infraestructura y formas de recolección, manejo y disposición final esperada.

Orgánicos. Se generarán residuos orgánicos de la remoción de la vegetación. Asimismo, se producirán desperdicios o restos de alimentos no consumidos por los trabajadores de la obra. La cantidad variará dependiendo de la tasa de consumo por día de cada trabajador. Los residuos orgánicos que se generen por la implementación de la obra, no causaran problemas ambientales o de salud pública, básicamente por la cantidad generada. Las características del medio incidirán directamente en la velocidad de descomposición y reintegración de sus componentes al medio. Lo anterior dependerá directamente de la cantidad y de la capacidad de absorción del medioambiente, para el proyecto se considera que la generación de este tipo de residuo en todas las fases del proyecto será mínimo.

Inorgánicos. Los residuos estarán integrados por materiales sintéticos y serán generados en su totalidad por parte de los trabajadores empleados en la obra y posteriormente en su operación y mantenimiento. Los más comunes serán empaques, bolsas, botellas, envases, plásticos, tapas, etiquetas y metales, etc. Estos materiales deberán ser colocados en contenedores asignados especialmente para alojar este tipo de desechos, los cuales deberán ser trasladados al relleno sanitario del municipio de Progreso. En la operación de la casa del velador, se generará continuamente residuos inorgánicos los cuales serán separados, para que posteriormente sean llevados en los centros receptor para posteriormente sean reciclados esto para el caso de los productos como el PET y en cuanto a los materiales que no puedan ser reciclados serán llevados al relleno sanitario del municipio de Progreso.

Residuos peligrosos. Debido a que se solicitará al constructor que sus unidades hayan recibido mantenimiento previo a su incorporación al proyecto, no se espera la generación de residuos que guarden características de peligrosidad al medio ambiente en sus dos primeras etapas. Sin embargo, en el caso de producirse este tipo de residuos se procederá conforme a los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento (R-LGPGIR). En cuanto a los residuos que se podrían generar como son: trapos, papeles o cartones impregnados con hidrocarburos, combustibles o solventes y pinturas, tierra o suelo contaminado por algún derrame accidental de hidrocarburos, combustibles o solventes, aceite lubricante, combustible contaminando, etc. Se almacenará de manera temporal en un sitio adecuado hasta contratar a una empresa especializada que la transporte y le dé disposición final.

Emisiones. La maquinaria y los vehículos de motor que operarán en esta etapa generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión de sus motores, sin embargo, las corrientes de aire harán que se dispersen en menor tiempo en la atmósfera. Los camiones materialistas es decir los que transportan material de construcción emitirán a la atmósfera polvos, se podrá controlarse con el uso de lonas sobre la carga de los camiones de volteo o bien humedeciendo de manera uniforme las capas superficiales antes de realizar el traslado.

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

Vinculación del proyecto con los principales instrumentos jurídicos aplicables al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente (LGEEPA)** en su **Artículo 28** señala lo siguiente: *“la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:...*

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros...

En el **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, señala en su **Artículo 5° Apartado Q)** lo que a continuación se cita:

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general...que afecten ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) los que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas
- b) las actividades recreativas cuando no requieran algún tipo de obra civil, y
- c) la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Vinculación: dado que la ubicación del predio en el cual se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra en un ecosistema costero y no cae en ninguno de los supuestos de excepcionalidad del inciso Q), se presenta para su evaluación en materia de evaluación del impacto ambiental la construcción que se pretende realizar en el predio.

III.2. PLANES Y PROGRAMAS

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (DECRETO 138/2015)

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro de la franja costera de los 20 kilómetros que considera Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 14 de octubre del 2015.

De acuerdo con lo señalado en el Decreto número 138 por el que se modifica el Decreto 160 en el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra incluido en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): **PRO08-BAR_ AP1** ubicado en el municipio de Progreso, dentro del paisaje de **isla de barrera**, cuya política ambiental es “Aprovechamiento sustentable de baja intensidad” y en donde aplican los criterios que a continuación se enlistan y se señala como se dará cumplimiento cada uno de ellos:

Usos de suelo actual, compatibles y no compatibles

CLAVE	USO DE SUELO ACTUAL
2	Aprovechamiento domestico de flora y fauna.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
22	Vivienda Unifamiliar.

CLAVE	USOS COMPATIBLES
1	Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
2	Aprovechamiento domestico de flora y fauna.
3	Apicultura.
4	Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
20	Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva - en mar o ría - observación de aves, fotografía, acampado).
21	Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).
22	Vivienda Unifamiliar.
23	Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
25	Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

CLAVE	USOS INCOMPATIBLES
5	Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
6	Acuacultura artesanal o extensiva.
7	Acuacultura industrial o intensiva.
8	Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
10	Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
11	Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.
12	Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
13	Extracción artesanal de sal o artemia.
14	Extracción industrial de sal.
15	Extracción de arena.
16	Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
17	Extracción industrial de piedra o sascab.
18	Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
19	Industria semipesada y pesada.
24	Campos de golf.
26	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27	Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.
28	Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29	Industria eoloeléctrica.

Criterios de regulación ecológica

CRITERIO	VINCULACIÓN CON RESPECTO AL PROYECTO
<p>5.- Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, Con un estudio geo hidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.</p>	<p><i>No se realizara la extracción de agua en ninguna de las etapas del proyecto. El abastecimiento se hará a base de pipas y garrafrones de 20 litros de marca comercial para el consumo.</i></p>
<p>9.- La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.</p>	<p><i>El proyecto no considera realizar esta actividad en ninguna etapa del proyecto.</i></p>

<p>10.- Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.</p>	<p><i>Existe un ordenamiento costero el cual se cumplirá los criterios de regulación establecidos. El proyecto queda fuera del PDU del municipio de Progreso.</i></p>
<p>11.- De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.</p>	<p><i>El proyecto requiere la delimitación del predio a través de una barda perimetral, en el diseño se considera adaptaciones que permitirán el libre paso de las especies de fauna inventariadas en el sitio del proyecto y los que se encuentran en área de influencia, los detalles de construcción del muro se menciona en el capítulo II de este documento.</i></p>
<p>12.- La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedaran restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.</p>	<p><i>El predio se ubica en segunda fila, sin embargo el proyecto no considera realizar infraestructura alguna en la zona federal.</i></p>

<p>19.- Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelaran ni destruirán la primera duna y respetaran la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.</p>	<p><i>El predio se ubica en segunda fila, no se afectara la zona federal por las actividades del proyecto.</i></p>
<p>20.- Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.</p>	<p><i>El predio se ubica en segunda fila, por lo que se establece en el criterio no aplica para el proyecto.</i></p>
<p>21.- En caso de que la primera duna este alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación esta alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.</p>	<p><i>El predio del proyecto se ubica en segunda fila, por lo que el predio está ubicado fuera de la primera duna.</i></p>

<p>22.- Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegaran a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.</p>	<p><i>Se presenta el estudio de capacidad de carga (ver anexo)</i></p>
<p>23.- El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.</p>	<p><i>De acuerdo a los materiales a utilizar y a la distribución de fuerzas consideradas en el diseño la construcción podrá resistir vientos de más de 250 km/h</i></p>
<p>24.- La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomaran como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomara como base que la altura máxima por piso se considerara de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.</p>	<p><i>La construcción únicamente será de dos niveles, a pesar de que el estudio de capacidad de carga permita más altura.</i></p>

<p>25.- Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.</p>	<p><i>Los residuos sólidos que se generen en las distintas etapas del proyecto (construcción, operación) se establecerán áreas definidas para los contenedores o para acumulación de los materiales de manera temporal dependiendo de su clasificación se hará la disposición final que se requiera, los sólidos urbanos será el que más se generen en la operación. Se anexa el programa de residuos.</i></p>
<p>30.- Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.</p>	<p><i>El predio se ubica en segunda fila y no tiene acceso a la playa, para acceder a la playa se tendrá que hacer uso de los accesos públicos.</i></p>
<p>31.- Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.</p>	<p><i>El predio se ubica en segunda fila por lo que la zona federal queda fuera del predio y de área de influencia inmediata.</i></p>
<p>32.- La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.</p>	<p><i>El proyecto únicamente pretende la construcción de una casa para el velador y de una barda perimetral.</i></p>
<p>33.- Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho periodo.</p>	<p><i>El predio se ubica en segunda fila, la iluminación que esta utilice no perturbara a las tortugas marinas, ya que se utilizaran luces de baja intensidad y dirigidas hacia la construcción y no al exterior.</i></p>
<p>34.- Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas durante el periodo de anidación y eclosión, se controlara el acceso a las playas tortugueras durante dicho periodo.</p>	<p><i>La persona que haga uso de las instalaciones se le exhortara a que esta actividad está penada por lo que en caso de que este decida realizar alguna actividad establecida en el criterio será bajo su riesgo.</i></p>

<p>35.- De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.</p>	<p><i>El proyecto no considera realizar el manejo de ejemplares de especies exóticas.</i></p>
<p>37.- Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.</p>	<p><i>El proyecto no requiere realizar excavaciones hidráulicas para conectar cuerpos lagunares con el mar.</i></p>
<p>38.- Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.</p>	<p><i>El proyecto no considera realizar accesos públicos a la playa, ni mucho menos su permeabilidad.</i></p>
<p>39.- La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.</p>	<p><i>No se realizará la construcción de nuevos caminos durante el desarrollo del proyecto, se utilizará el existente.</i></p>

<p>40.- El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.</p>	<p><i>En ninguna etapa del proyecto se hará uso del fuego.</i></p>
<p>41.- Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p><i>No se realizara el aprovechamiento de especies silvestres en ninguna fase del proyecto.</i></p>
<p>55.- No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p><i>Las aguas residuales que se generarán en el proyecto serán debidamente destinadas a sitios de disposición final, por una empresa autorizada. En la construcción la empresa encargada de prestar el servicio de renta de baños portátiles será la encargada de darle el tratamiento adecuado. En cuanto a la operación la casa del velador contara con un biodigestor que le dará un primer tratamiento a las aguas residuales que se genere, una vez llegado a su capacidad el biodigestor, sus efluentes serán recolectados por una empresa especializada y autorizada para llevar a cabo su recolección.</i></p>
<p>57.- Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.</p>	<p><i>Todos los accesorios que sean instalados para la casa del velador, tendrán como prioridad el ahorro del agua. De igual manera durante la operación del proyecto se hará una supervisión permanente de todo el sistema hidráulico con el fin de corregir fallos o averías.</i></p>
<p>58.- Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.</p>	<p><i>En ninguna etapa del proyecto se pretende utilizar productos químicos, en caso de hacer uso de productos para el control de plagas, enfermedades, control biológico deberán ser productos compatibles con el medio ambiente.</i></p>

<p>61.- Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.</p>	<p><i>Todos los residuos generados durante el desarrollo del proyecto serán colectados de acuerdo a su tipo en contenedores plásticos rotulados para luego ser trasladados al sitio de disposición final que les corresponda.</i></p>
<p>63.- Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.</p>	<p><i>El proyecto no se trata de una actividad pesquera.</i></p>
<p>64.- No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.</p>	<p><i>El proyecto no contempla en ninguna fase de la producción de salmuera.</i></p>

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En la caracterización de la vegetación y fauna realizada en el predio en el cual se pretende realizar el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: No se registraron especies de flora incluidas en la citada Norma. En cuanto a la fauna se reportaron dos especies en alguna categoría de protección: *Sceloporus cozumelae*, *Ctenosaura similis*. Las dos especies de reptiles son tolerantes a sitios perturbados, es importante señalar que estas fueron observadas en la zona de influencia del predio.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

En la etapa de construcción del proyecto se realizará la contratación de letrinas portátiles, siendo la empresa contratada la responsable y encargada de dar limpieza y mantenimiento a dichos inmuebles.

Previo a la operación del proyecto se instalará un biodigestor cuyas especificaciones de diseño y funcionamiento cumplen con lo establecido en la NOM-006-CONAGUA-1997. Este sistema incluye un tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, consistiendo en una fosa séptica prefabricada completamente hermética, que estará conectada a la red hidrosanitaria de la casa, al recibir las descargas de aguas residuales y retenerlas un periodo determinado ocasionará la separación parcial de los sólidos suspendidos, digerirá una fracción de la materia orgánica presente y retendrá temporalmente los lodos, natas y espumas generadas.

Ya que biodigestor efectúa únicamente un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas, los efluentes una vez que este llegue a su capacidad serán retirados por una empresa especializada y autorizada para que le dé un último tratamiento y finalmente la disposición final.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la casa del velador se ubica en el Municipio de Progreso al norte del Estado de Yucatán. Conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) el área en cuestión se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental **PRO08-BAR_AP1** la cual cuenta con criterios de regulación ecológica que deberán ser acatados durante en las distintas etapas del proyecto.



Figura IV.1.- Ubicación del predio con respecto a la unidad de gestión del POETCY.

Dimensiones del proyecto y distribución de actividades a desarrollar.

El proyecto consiste en la construcción de **una casa de playa** para uso particular en un terreno con **324 m²** de los cuales, se ocuparán por el proyecto únicamente **156.60 m²**.

Factores sociales (poblados cercanos).

El área del proyecto se encuentra en la localidad de Chicxulub, Municipio de Progreso que con el paso del tiempo se ha convertido en un sitio veraniego muy

visitado, creciendo en servicios e infraestructura; por lo tanto, cuenta con la capacidad de suministrar la mayor parte de los insumos y algunos materiales requeridos así como la contratación eventual de trabajadores para el desarrollo de las actividades constructivas.

Cabe mencionar que el lote donde se llevará a cabo la “**Construcción de la casa de Playa Chicxulub**” se encuentra en una zona costera en la cual se localizan otras comunidades veraniegas como Uaymitun que de igual forma podrá tener incidencia en el desarrollo del proyecto.

Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación.

Los rasgos geomorfológicos e hidrográficos de la zona en donde se localiza el proyecto son semejantes a los de toda la costa yucateca, en la cual, se destaca la inexistencia de cuerpos de agua superficiales. No obstante, al sur de la carretera costera Progreso-Telchac, se pueden observar sistemas de lagunas costeras, ciénagas y humedales.

El área del proyecto se ubica en la franja costera que comprende del este de Telchac Puerto al oeste de Progreso, su clima corresponde a BS0 (h')(x') basado en la clasificación de Köppen, es decir, clima cálido seco con lluvias en verano, (García, 1973).

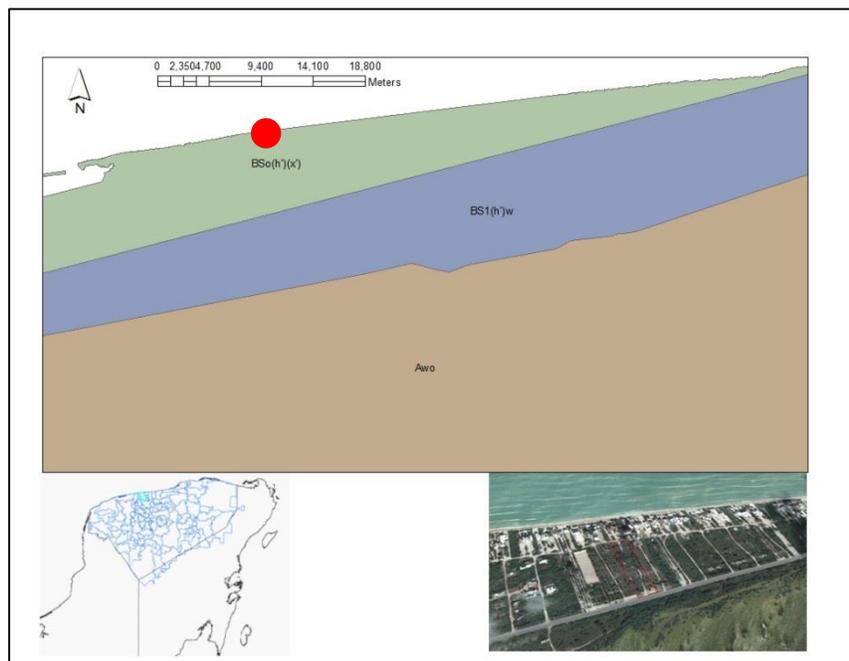


Figura IV.1.- Tipo de clima presente en el área del proyecto

La flora que predomina en la zona es diversa ya que se puede observar vegetación de duna costera, matorral costero, manglar y selva baja caducifolia. Los suelos en el área de estudio son de tipo arenoso seco y se encuentran parcialmente cubiertos por vegetación secundaria. El relieve es propio de una zona costera que ha desarrollado playas y dunas.

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).

En Yucatán, las costas tienen largas playas arenosas con una corta zona de dunas móviles, detrás de la cual, se han establecido dunas fijas cubiertas de vegetación en donde se pueden encontrar plantas pioneras, principalmente herbáceas o rastreras, así como arbustos de 1 a 2 m de altura.

Entre las especies herbáceas dominantes encontramos a: *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Ambrosia hispida*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cakile lanceolata*, *Sporobolus virginicum*, *Canavalia rosea* entre otras. Entre los arbustos pioneros se encuentra *Tournefortia gnaphalodes*, *Croton punctatus*, *Scaevola plumieri* y *Suriana maritima*.

Los arbustos principales son: *Bravaisia tubiflora*, *Agave angustifolia*, *Metopium brownei*, *Cordia sebestana*, *Opuntia dillenii*. Se observan de igual forma gramíneas como: *Cenchrus echinatus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Spartina spartinae* entre otras. Otras plantas de la región son la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), chakché (*Caesalpinia vesicaria*), lirio blanco (*Hymenocallis americana*) akits (*Thevetia gaumeri*). Estas son algunas de las especies más comunes que se pueden encontrar en esta zona.

IV.2.- CARACTERIZACION Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.- Delimitación del sistema ambiental

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán, el área del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental **PRO08-BAR_AP1**, la cual se utilizara para delimitar el sistema ambiental a evaluar para el desarrollo de este proyecto.



Figura IV.2.- Ubicación del predio en la UGA PRO08-BAR_AP1

La UGA **PRO08-BAR_AP1** donde se encuentra en el área del proyecto, se ubica en el paisaje costero denominado islas de barrera, los cuales son cuerpos de arenas alargados y angostos que se desarrollan paralelamente a la línea de costa, en ellos se forman las playas y la duna costera que protege a los humedales.

Esta zona presenta una vegetación estable de duna costera y matorrales costeros con una elevación no muy alta de terreno. Se puede observar que la duna pionera se encuentra en buenas condiciones, sin embargo, debido a fenómenos naturales como tormentas tropicales y huracanes se ha ido degradando.

No existe ningún cuerpo de agua superficial en el área del proyecto, no obstante, al sur de la carretera costera Progreso- Telchac se encuentra una ciénega con características salobres, la cual ha sido formada con afloramientos de agua subterránea y la retención de la precipitación pluvial. Cabe señalar que debido a la distancia a la que encuentra dicha ciénega con el predio en cuestión, no presentara alguna relación ambiental o física con las actividades de construcción, ocupación y mantenimiento del proyecto.

Por último, es importante destacar que la fragilidad de este paisaje tiene una gran relevancia para la zona costera, por lo que durante el desarrollo del proyecto se deberá aplicar correctamente cada una de las regulaciones ecológicas establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY) correspondientes al área en cuestión, así como las medidas de prevención y mitigación de impactos que se han propuesto en este estudio para evitar afectaciones significativas en el ambiente paisajístico de esta zona.

IV.2.2.- ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

Tipo de clima

Según Koppen el clima identificado para la zona de la Península de Yucatán y su influencia en el área de estudio se clasifica entre Bsh y Aw, esto comprende a los muy áridos (BW) y los húmedos (A o C).

El símbolo S indica que el cociente de precipitación-temperatura (P/T), es de 23.6, por lo que se considera que este es el menos seco entre los climas secos (semiseco). El símbolo (h), indica que es un tipo climático cálido. El símbolo w señala que el tipo climático cuenta con un régimen de lluvias de verano, en donde el mes más lluvioso es por lo menos 10 veces mayor que el mes más seco y el porcentaje de lluvia invernal es de más de 11 veces.

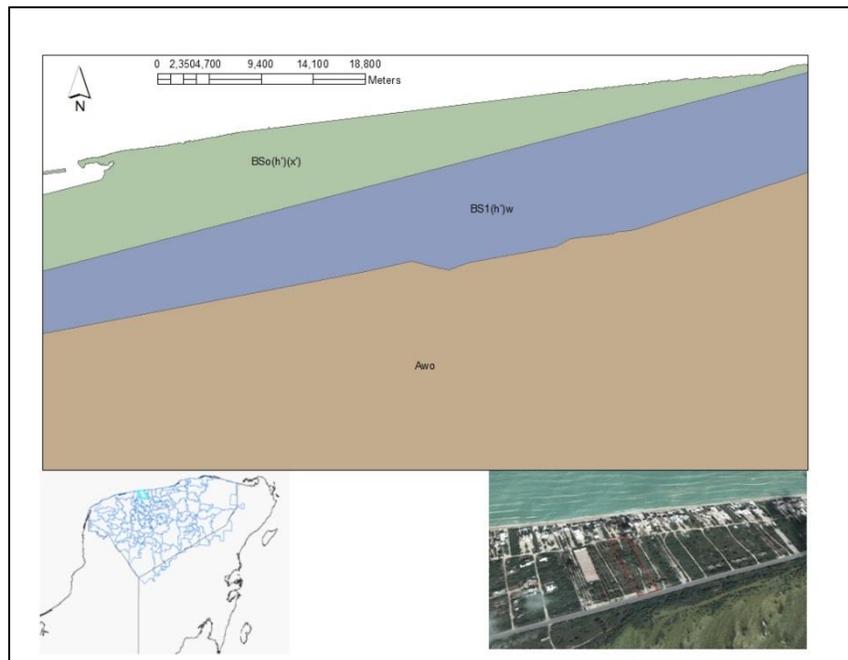


Figura IV.3.- Precipitación promedio anual en el predio y área de influencia

Temperatura

La temperatura se ajusta a la curva típica de las zonas tropicales, presentándose los picos máximos en los meses de junio y julio, con un descenso gradual alcanzando los picos mínimos para los meses de diciembre y enero, sin embargo, la temperatura media nunca es inferior a los 20 °C, por lo que se mantiene la condición cálida en la región.

De acuerdo a los datos obtenidos por la estación meteorológica localizada en Telchac, durante el período comprendido de 1961 a 2009, se observa que en el área del proyecto los meses más cálidos suelen ser mayo, junio y julio con una temperatura media mensual que oscila entre los 27 y 28 °C; mientras que los meses más fríos son diciembre, enero y febrero que presentan una temperatura media mensual entre los 23 y 24 °C.

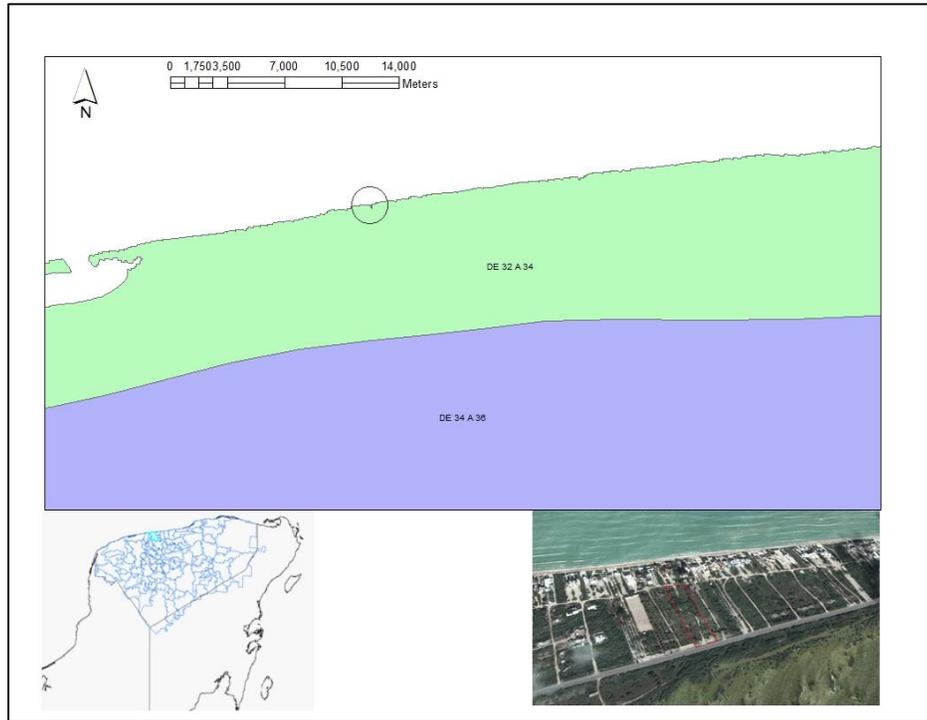


Figura IV.4.- Temperatura promedio anual del predio y área de influencia

Precipitación

De la misma estación meteorológica se obtuvieron también los datos de precipitación anuales, los cuales muestran que la media anual para el área del proyecto es de 47.43 mm, habiéndose registrado 114.36 mm en el mes más lluvioso y 12.90 mm en el mes más seco.

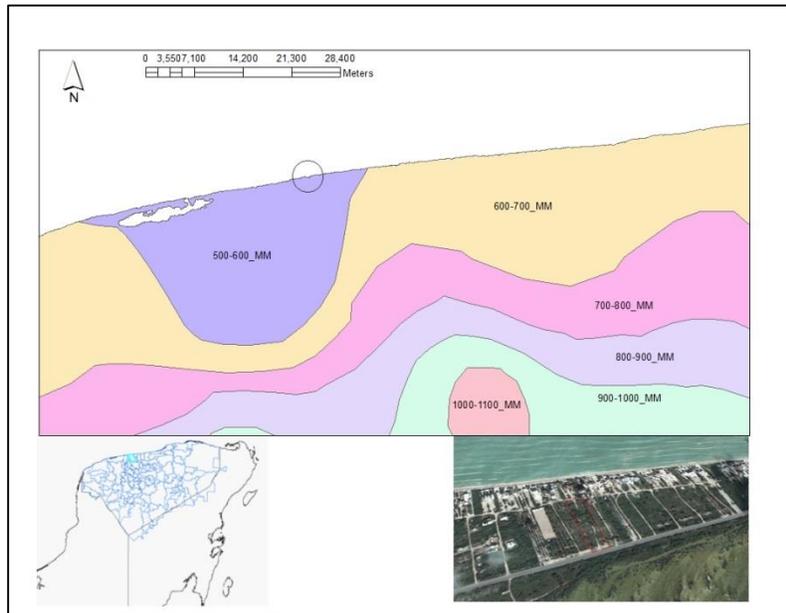


Figura IV.5.- Precipitación promedio anual en el predio y área de influencia

Vientos

La Península de Yucatán tiene gran influencia de los vientos alisios que vienen del noreste hacia el sureste. Los más importantes se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, estos vientos presentan una mayor incidencia en septiembre. Durante el invierno, se desplazan masas de aire frío desde el norte de América hacia el Mar de las Antillas, que al atravesar el Golfo de México se calientan y aumentan su contenido de humedad, por lo que llegan a la península como masas de aire fresco y húmedo que pueden producir un ligero aumento en la precipitación y descensos en la temperatura, este fenómeno se le conoce como “*nortes*” del Golfo de México. Para la región, los vientos del sureste predominan en primavera-verano, registrando velocidades medias más altas de 9.8 km/h y los del este con velocidades medias de 8.5 km/h. Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno con velocidades medias de 3.2 km/hr. Los vientos del noroeste predominan durante la primavera con velocidades medias de 7.9 km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año (Flores y Espejel, 1994).

Humedad relativa y absoluta

Conforme a los datos de los últimos 30 años, la humedad relativa promedio anual en la zona presenta el siguiente patrón: marzo 66% a diciembre 89% septiembre, octubre y agosto son los meses más húmedos y en el extremo contrario se encuentran abril, marzo y mayo.

Fenómenos meteorológicos

A partir de agosto y hasta principios de enero, la Península de Yucatán está sujeta a los

embates de fenómenos meteorológicos de lluvias y vientos conocidos como "nortes" y ciclones tropicales. Los nortes llegan a partir del otoño como masas de aire polar modificadas, que ocasionan un abatimiento térmico, vientos fuertes y cierta cantidad de lluvia invernal. La duración del efecto de los nortes es en promedio de tres días (Orellana, 1999). Al momento de entrar a la Península, los vientos de los nortes pueden alcanzar magnitudes de tormenta. Por su parte, las depresiones tropicales suelen formarse en el verano por inestabilidades de baja presión en los mares tropicales como el Caribe y el Golfo de México, y dependiendo de la energía acumulada se pueden llegar a convertir en huracanes, uno de los fenómenos meteorológicos o eventos climáticos extremos más importantes en la región (Orellana, 1999).

En la zona, estos fenómenos ocasionan cambios de diferente naturaleza sobre los componentes del paisaje. En el caso de las islas de barrera, se registraron durante el paso del Huracán Isidoro un rompimiento de hasta 60 m de ancho evidenciando la fragilidad de la barra.

b) Geología y geomorfología

La litología superficial del área en cuestión está conformada por materiales recientes (Holoceno) y por rocas calizas de la plataforma (Pleistoceno), los principales procesos son la disolución de los carbonatos (karstificación), la meteorización superficial de la roca, la erosión y la acumulación mecánica de sedimentos transportados por la corriente litoral y la acción del viento.

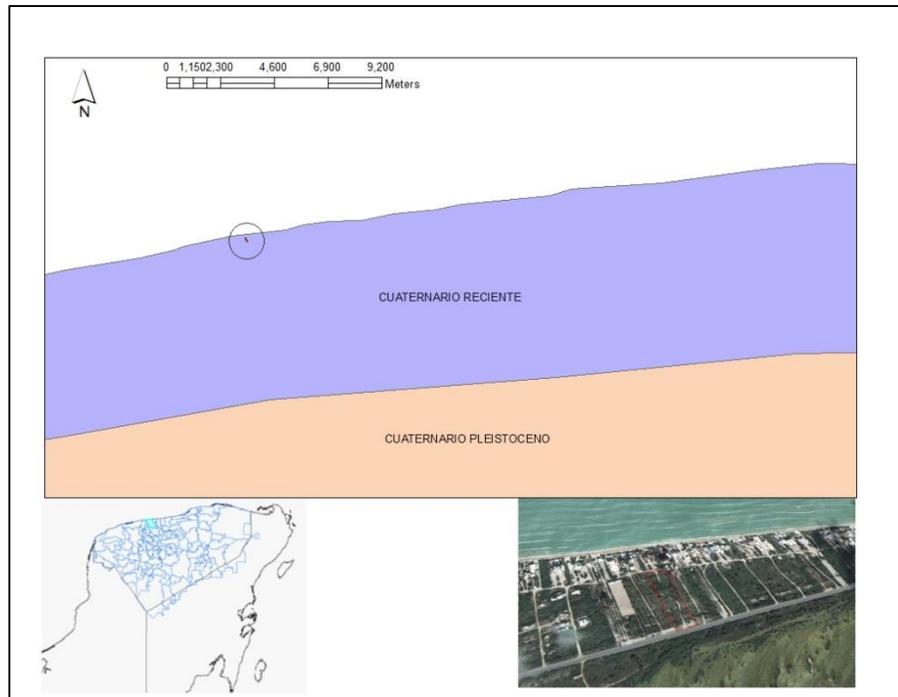


Figura IV.6.- Geología en el predio y área de influencia

Características del relieve

La conformación geológica de la planicie costera proporciona a la región una homogeneidad fisiográfica que permite una escasa elevación.

Susceptibilidad

Probablemente el riesgo más importante en la zona de influencia del predio está relacionado a la actividad ciclónica que año con año se presenta en la región, del 1 de junio al último día de noviembre se ocurren fenómenos naturales como depresiones y tormentas tropicales que finalmente llegan a convertirse en huracanes. De igual forma en la actualidad numerosos estudios han identificado el inminente riesgo de la erosión costera en el estado que si bien ya afecta una buena parte del litoral, es de suma importancia realizar esfuerzos para desarrollar políticas y actividades que permitan el aminoramiento de este fenómeno y/o revertirlo.

c) suelos**Tipos de Suelo**

La zona de estudio pertenece a la planicie costera, por lo que se destaca la formación de regosoles, los cuales son suelos inmaduros que resultan de la acumulación de material calcáreo (conchas) reciente, sin consolidación, escasos en nutrientes, donde se cultivan palmas y pastizales.

Son por lo tanto suelos arenosos, de poca fijeza cuando no tiene cobertura vegetal, pero que soportan ecosistemas bien establecidos. Poseen perfil profundo, pero variable de acuerdo a la influencia de los vientos y del agua conforme se acerca al litoral.

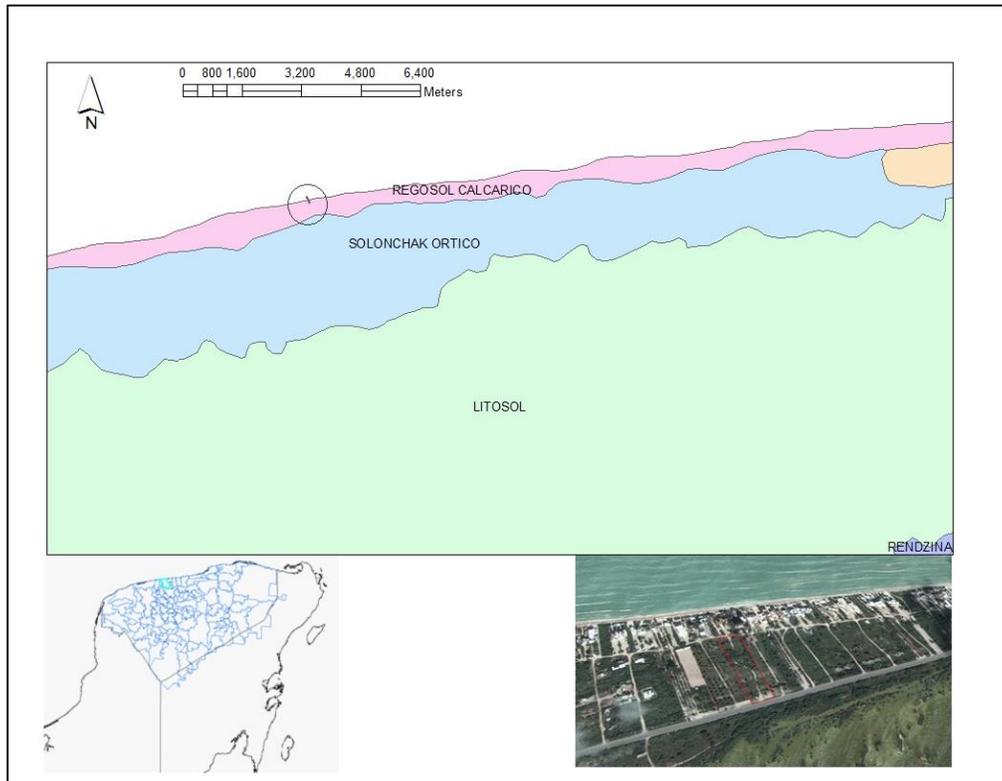


Figura IV.6.- Tipo de suelo que predomina en el predio y área de influencia

d) Hidrología superficial y subterránea

No existe ningún cuerpo de agua superficial en el área del proyecto ni en los predios contiguos, sin embargo, al sur de la carretera costera Progreso- Telchac se encuentra una ciénega con características salobres, la cual ha sido formada con afloramientos de agua subterránea y la retención de la precipitación pluvial.

Cabe señalar que debido a la distancia a la que encuentra dicha ciénega con el predio en cuestión, no presentara alguna relación ambiental o física con las actividades de construcción, ocupación y mantenimiento del proyecto.

En cuanto a las aguas subterráneas, se ha determinado que existe en la región un cuerpo de agua con el nombre oficial asignado de Acuífero Península de Yucatán, el cual consiste en un lente de agua dulce que flota sobre agua salada. También podemos mencionar la existencia del círculo de cuerpos de agua conocido como “Anillo de Cenotes”.

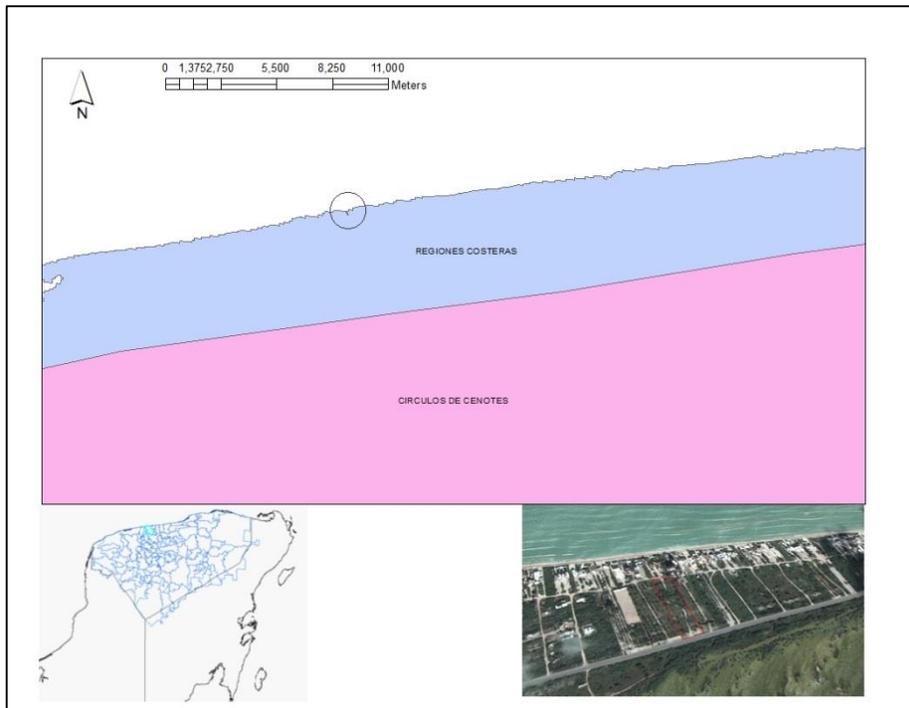


Figura IV.7.- Situación geohidrológica del predio y área de influencia

IV.2.3.- ASPECTOS BIÓTICOS

Vegetación terrestre

En el paisaje de isla barrera se observa una vegetación de duna costera que soporta una mezcla de comunidades vegetales herbáceas, arbustivas e incluso arbóreas. Se presenta en un patrón de dos zonas: la zona de pioneras y la de matorrales, las cuales se caracterizan por la presencia de especies que indican diferentes grados de salinidad y estabilidad del suelo, (Espejel, 1984). Las pioneras se encuentran en la playa y crecen sobre arena móvil. Estas plantas son herbáceas, tolerantes a medios de extrema salinidad, viento muy fuerte y la acción de las mareas altas.

La mayoría son especies que presentan poco crecimiento vertical, adquiriendo un hábito de tipo postrado (Espejel, 1984). Algunas de las especies pioneras son: *Ageratum littorale* (hawayche'), *Portulacca oleracea* (kabal chunuup), *Lycium carolinianum* (ch'ili'xtux), *Tribulus cistoides* (chaknuk), *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Sporobolus virginicus* (zacate).

En la zona de matorrales se pueden diferenciar dos fases de desarrollo: la primera se establece frente a la duna y constituye una barrera de arbustos rompe-vientos, de hojas suculentas y follaje denso, cuyas principales especies son *Suriana marítima* (pansil), *Tournefortia gnaphalodes* (mielera), *Emodea littoralis* y *Scaevola plumieri* (scaevola). La siguiente fase se presenta en el interior de la duna, en una zona donde la arena se encuentra más fija y la altura de la vegetación varía entre tres y cinco metros.

Las especies más comunes en esta zona son *Thevetia gaumeri* (akits), *Thrinax radiata* (ch'it), *Coccothrinax readii* (nakax), *Coccoloba uvifera* (uva de mar), *Caesalpinia vesicaria* (chakché), *Metopium brownei* (chechem), *Cordia sebestena* (anacahuíta) y *Agave angustifolia* (ch'elem) (Espejel, 1984).

Fauna

Las playas costeras sirven como fuente de alimento para aves como: los playeritos *Charadrius alexandrinus*, *Arenaria interpres* y *Aemotopus palliatus*; *Pelicanus occidentalis* (pelicano caf), *Larus atricilla* (gaviota), *Sterna máxima* (gallitos de mar), *Sterna sanvicensis* (golondrinas).

Entre los habitantes de la duna costera se encuentran *Mimus gilvus* (centzontle), *Zenaida aurita* (palomas), *Colinus nigrorogularis* (codorniz), *Columbina talpacoti* (tortolas), *Ortalis vetula* (chachalacas), *Icterus oularis* (calandrias), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Procyon lotor* (mapache), *Nasua nasua* (tejón), *Kinosternon subrubrum* (tortugas) y algunas víboras como *Micrurus fulvius* (coralillo), así como una extensa variedad de *Chemidophorus sp.* (lagartijas). Sirven de anidación a las tortugas marinas *Chelonia mydas* y *eretmochelys imbricata*.

IV.3.- ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área del proyecto muestra una ausencia de vegetación silvestre, colinda al norte con la zona federal marítima (ZOFEMAT), al sur, este y oeste se encuentran lotes de propiedad privada.

Considerando la ubicación del proyecto y sus características particulares, se contempla que los impactos a las variables más importantes del sistema ambiental tendrán un área de influencia intrínseca al sitio donde se desarrolla el proyecto. No obstante; durante la construcción y operación del mismo se presentaran impactos de baja magnitud como el levantamiento de los polvos y el ruido, los cuales se extenderán fuera del predio en un rango aproximado de 30 m alrededor del sitio. Es importante mencionar que los impactos generados sobre el ambiente a causa de las actividades realizadas durante la implementación del proyecto, no afectarán de manera significativa sobre el aspecto biótico del lugar, la vegetación presente en el sitio consiste en especies introducidas como *cocos nucifera*.

IV.3.1.- CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN LOCALIZADA EN EL PREDIO

Para llevar a cabo la caracterización de la composición florística en el área del proyecto, fue necesario realizar recorridos prospectivos en el sitio con el fin de conocer las condiciones vegetativas del predio en cuestión.

a) Vegetación

El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica en una región costera que se encuentra ocupada por viviendas veraniegas el cual carece casi por completo de vegetación silvestre y cuenta mayormente con ejemplares de *Cocos nucifera*.

Se observa la presencia de *Hymenocallis americana*, *Coccoloba uvifera* y *Cocos nucifera* de manera ornamental así como la ausencia de vegetación en la mayor parte del área donde se llevará a cabo la casa de playa Chicxulub, esto se debe al crecimiento natural de las casas veraniegas en la zona.

Cabe señalar que la primera duna se encuentra bien definida y no pertenece al predio donde se pretende realizar el proyecto; por lo tanto, en esta zona únicamente se realizara un camino de acceso hacia la playa de 1.5 m de ancho, el cual se llevara a cabo de manera serpenteada.

Listado florístico

En base a los recorridos realizados dentro del predio se elaboró un listado florístico en el cual se incluyeron las especies observadas directamente.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>	Coco
AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis americana</i>	Lirio blanco
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar

Análisis de la vegetación encontrada en el sitio

La mayor parte del área donde se llevara a cabo la construcción de la casa del velador presenta una ausencia de vegetación ya que en el predio en cuestión únicamente se observan individuos de cocos nucifera, coccoloba uvifera y Hymenocallis americana. No se encontraron especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM- 059-SEMARNAT-2010.

IV.3.2.- CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA LOCALIZADA EN EL PREDIO

La caracterización de la fauna se llevó a cabo mediante recorridos en el predio en cuestión, en donde se observaron en la gran parte del sitio del proyecto, en el cual se hizo

la búsqueda de nichos, madrigueras o nidos. Asimismo se realizó el rastreo de huellas y excretas con el fin de identificar la presencia de otras especies o la confirmación de estas mediante este método de detección.

a) Listado de fauna

Especies de fauna observadas en el predio del proyecto

AVES			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Apodiformes	Trochilidae	Amazilia yucatanensis	Colibrí yucateco
Piciformes	Picidae	Mimus gilvus	Cenzontle
Piciformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo
Piciformes	Vireonidae	Vireo flavifrons	Vireo

REPTILES			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Squamata	Xenosauridae	Xenosaurus sp.	Lagartija

Análisis de la fauna encontrada en el sitio

De acuerdo a los diferentes métodos empleados para la identificación de fauna en los recorridos en el predio, se pudo identificar algunas especies de fauna que acuden al sitio principalmente golondrinas de mar y lagartijas de la familia Xenosauridae. No se observó la presencia de ningún tipo de mamífero así como tampoco algún nido en el área, debido a la perturbación antropogénica que se presenta en la zona desde hace tiempo atrás. De esta forma se puede determinar que los individuos observados se encuentran de manera ocasional en el sitio en busca de alimento o resguardo temporal.

IV.5.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

El área del proyecto se encuentra en el municipio de Progreso, el municipio lo conforman las siguientes comisarias costeras: Chicxulub Puerto, Chelem Puerto, Chuburná Puerto y San Ignacio. Cuenta con una extensión de 271 km².

IV.5.1. DEMOGRAFÍA

En las últimas cinco décadas la población ha registrado un aumento considerable como se muestra en la siguiente tabla:

Crecimiento poblacional del municipio de Progreso. Fuente: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática-INEGI, 2000.

Censo	Población	Porcentaje de crecimiento
1960	21352	35.60%
1980	30183	41.40%
1990	37806	25.30%
1995	43892	16.10%
2000	48797	11.20%
2005	54489	11.70%

IV.5.2. VIVIENDA

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2000) el municipio cuenta con un total de 12,815 viviendas. Se tiene registrado un promedio de 4.15 habitantes por vivienda. Se cuenta con el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSTE) (INEGI, 2000). Material con los que se construyen las casas son: el 76.27% de las viviendas posee techo de losa, el 13.07% posee techos de lámina de asbesto y metálica, el 8.82% poseen techos de lámina de cartón y el restante 25.87% posee otros tipos de material. El 23.47% de las viviendas constan de un solo cuarto, el 71.27% de las viviendas poseen de dos a cinco cuartos.

IV.5.3. VÍAS DE ACCESO

Las principales vías de acceso al puerto de Progreso son por la carretera federal 261 que va de Mérida a Progreso. Así mismo el municipio cuenta con una carretera conocida como el periférico que en dirección oriente comunica con la comisaría de Chicxulub y sigue por la carretera costera, dirigiéndose hacia el poniente al puerto de abrigo Yucalpetén, Chuburna y Chelem, al igual cuenta con un puerto de abrigo para barcos de mayor calado.

IV.5.4. SERVICIOS

La población cuenta con todos los servicios como es agua potable, energía eléctrica, combustibles, telecomunicaciones, servicio postal, telefonía celular, bancos, hoteles, restaurantes, mercados, farmacias, etc. Servicios que se extienden a todas las comisarias del municipio. Actualmente posee un relleno sanitario de una celda ubicado en un terreno que el municipio destino para este fin.

IV.5.5. Índice de pobreza y marginación

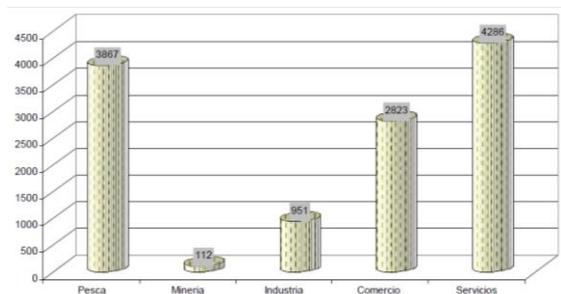
El índice y grado de marginación proporcionado por el Consejo Nacional de Población

(CONAPO), para el municipio del Progreso en el año 2000 fue medio (-1.291) de acuerdo con INEGI 2000.

La zona de influencia el índice de marginabilidad es bajo. El establecimiento del proyecto en la región vendrá a ofrecer oportunidades a los habitantes de las comisarias ya que durante construcción se requerirá de mano de obra y para la operación de igual manera se requería de personal para realizar trabajos permanentes e intermitentes, ya que se buscara privilegiar siempre a los pobladores del municipio de Progreso.

IV.5.6. Aspectos económicos

La ciudad de Progreso es una de las más importantes del estado, en gran parte el dinamismo que vive se debe a que posee el principal puerto de la Península, además de que allí se concentra más de la mitad de la producción pesquera del estado y casi la totalidad de las embarcaciones de la pesca de altura tienen su centro de operaciones y resguardo en el puerto de abrigo de Yucalpetén, también es el principal centro vacacional de playa del estado, la actividad industrial tiene su importancia y en los últimos años los servicios se han incrementado de manera muy importante, de manera particular el turismo. Su cercanía con la capital del estado, es otro factor que influye de manera importante, pues existe un intercambio significativo de gente de Progreso que se emplea en Mérida, como de personas de Mérida que trabajan en Progreso, aspectos que dan pauta para tener una economía dinámica.



En la gráfica anterior se refiere al personal ocupado y, que según los datos del censo económico del INEGI (2004), actualmente la que mayor gente ocupa son los servicios y la que ocupa una menor cantidad de gente es la minería. Como se ha mencionado la pesca sigue ocupando un papel protagónico en este rubro, pues está casi a la par con la principal actividad generadora de empleo en el municipio, que es el sector servicios, en donde el turismo tiene un papel importante. La minería es la que ofrece un mejor sueldo a sus empleados, seguida de la industria y luego los servicios, mientras que la actividad que tiene un mayor número de establecimientos, es el comercio, es el que tiene los salarios más bajos, estos resultados de alguna manera nos señalan el tipo y tamaño de los comercios, la pesca también tiene remuneraciones muy bajas tomando en cuenta el tipo de actividad y los riesgos que tienen los pescadores, y que no es una actividad que se pueda hacer todos los días, está limitada por el clima.

IV.6.- DIAGNOSTICO Y COMPETENCIA POR LOS RECURSOS

Se contempla que los principales impactos que pudiera ocasionar la implementación del proyecto, limitándose principalmente por la ocupación permanente de la construcción aunque en comparación con el predio es relativamente pequeño, la vegetación que será removido para establecer la construcción no es significativa ya que como se ha mencionado el predio presenta deterioro ambiental desde hace mucho tiempo atrás, por el establecimiento de plantíos de cocos y ahora por la construcción de casas de segunda residencia en la playa, el sitio del proyecto se encuentra en un área plenamente fragmentado. Sin embargo, se considera que los impactos generados sobre el ambiente, no afectarán de manera significativa en el aspecto biótico, ya que el sitio presenta en gran parte del área ausencia de vegetación silvestre, escasa fauna nativa, además se encuentra en una zona en donde y en el área de influencia existen complejos habitacionales. Por otra parte, la zona cuenta con un sistema de agua potable y red eléctrica, por lo cual, se no se considera realizar o instalar infraestructura adicional para contar con servicios básicos. Cabe señalar que el proyecto no tendrá un impacto negativo sobre los habitantes de las localidades cercanas, ya que esta implementará una serie acciones para prevenir y mitigar los impactos que pueda ocasionar la nueva construcción, evitando incrementar los impactos que ya se tienen en el área de influencia considerando que existen construcciones antiguas y cuya construcción no se consideraron sistemas que eviten la contaminación del manto.

CAPITULO V

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales.

Reconociendo que ninguna de las técnicas utilizadas a la fecha abarca con profundidad los tres ámbitos de: identificación de impactos, predicción y evaluación de los mismos, el procedimiento llamado “Adaptativo” en la bibliografía, resulta ser el más adecuado al caso que nos ocupa, ya que, es maleable ante muy distintas circunstancias, a la vez que responde a la sencillez y simplicidad del presente proyecto.

Como primer paso, se establece la necesaria disociación del problema en sus componentes, sean estas obras o actividades, para así poder describirlos con precisión en el espacio y el tiempo, es decir, en las fases de: Preparación, construcción, y operación del proyecto.

Para continuar profundizando en los procedimientos analíticos, el siguiente paso será describir con minuciosidad estos tres ámbitos recurriendo tanto a la consecuente revisión documental, como a los trabajos de campo.

Consecuentemente, la siguiente etapa metodológica implica la Identificación, predicción y evaluación de los efectos que traerá consigo la instrumentación del proyecto en las fases antes mencionadas, desde su diseño hasta la posible etapa de abandono del sitio.

Fase 1: Identificación

Consistente en circunscribir separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de preparación del sitio; construcción, operación, mantenimiento. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.

Fase 2: Predicción

Consiste en establecer la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas para prever su significado, magnitud e importancia en el futuro. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

Fase 3: Evaluación

Consiste en analizar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

- Diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o
- Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor

magnitud e importancia.

La elección de cualquiera de estas opciones implica las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.

Retomando el contenido del presente inciso tenemos que, para la identificación de impactos se adaptaron las rutinas implícitas en la conformación de un catálogo de impactos según describen Batelle (ver Dee, et al 1973) que contempla las cuatro categorías citadas: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano; a la vez que se consideraron los criterios "Metodología Georgia" (Instituto de Ecología, University of Georgia 1971), que incorpora componentes ambientales adicionales para la evaluación de alternativas.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Siguiendo los lineamientos metodológicos esbozados en la propia "Guía" que define el contenido de las manifestaciones de Impacto Ambiental como la que integra el presente documento, recurriremos a indicadores que resulten: representativos, relevantes, cuantificables y de fácil identificación.

Los principales impactos recaen en los componentes del Ambiente físico, Ambiente biológico y Ambiente social (Tabla V.1).

Tabla V.1 Indicadores por ámbito

Ámbito	Indicadores
Ambiente físico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Drenaje/filtración ▪ Calidad del agua ▪ Ruido ▪ Calidad del aire ▪ Calidad del suelo
Ambiente biológico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cobertura vegetal ▪ Desplazamiento de fauna
Ambiente social	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empleos

V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.2.1 Criterios

Para la calificación de los impactos identificados se recurrió a los procedimientos de Leopold *et.al*; 1971, adaptándolos a las condiciones del proyecto, para lo cual se consideraron los criterios siguientes:

a. El carácter genérico del impacto.

Esto hace referencia al carácter positivo (benéfico); o, negativo (adverso) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial del desarrollo de actividades u obra proyectada.

b. La magnitud de los impactos ambientales.

Para brindar certidumbre al proceso de dotar de parámetros cuantitativos a elementos cualitativos, recurrimos a los postulados de Atkins y Burke (1971), otorgando artificialmente valores a los factores por calificar; parámetros que en el presente estudio se acotan entre el -3 y el +3 todo ello para obtener una escala práctica de valores relativos entre ellos durante las etapas de construcción y operación.

1) Poco significativo: cuando la recuperación de las condiciones a las originales, requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en el corto plazo.

2) Significativo: Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.

3) Crítico: Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones correctivas específicas.

Por otra parte, las características particulares de los impactos se califican de acuerdo a cuatro posibles categorías, según los siguientes criterios:

a) El tipo de acción del impacto

En donde se indica la forma en que se puede producir el efecto de la obra o actividad que se desarrolla sobre los elementos o características ambientales, así se considera el efecto como **Directo** (ejemplo: el desplante del predio); o **Indirecto** (ejemplo: posterior erosión del suelo).

b) Las características de los impactos en el tiempo.

Se relaciona con la permanencia del impacto: si este ocurre y luego se retorna a las condiciones originales se considera de tipo **Temporal**, o bien, si este es continuo y sin posibilidad de que se restablezcan las condiciones iniciales, se considera de tipo **permanente**.

c) La extensión del impacto

Considera la situación de que las modificaciones producidas sean de carácter puntual es decir que solo afecte una superficie de escasas proporciones, situación cuando se califica como **Localizado**, o bien, si se afecta una superficie extensa se denomina de tipo **Extensivo**.

d) La reversibilidad de las modificaciones realizadas

En este caso si las características originales del sitio afectado retornan a las

condiciones iniciales después de cierto tiempo y únicamente por la acción de mecanismos naturales el impacto es de tipo **Reversible**, mientras que el impacto será **Irreversible** si se da el caso contrario.

e) Sinergia

Cuando existe la posibilidad de que la ocurrencia de dos o más impactos simultáneos, resulte mayor que la simple suma de los efectos considerados de manera individual.

f) Mitigable o no

Valorar la viabilidad de que un impacto ambiental previsto tenga posibilidades reales de ser mitigado o no, mediante el empleo de estrategia, sistemas, equipos o rutinas claramente identificables y que sean objeto de un monitoreo tal que permita valorar continuamente el éxito de tal supuesta mitigación.

A continuación se describen cada uno de los impactos detectados, sobre los cuales se aplicarán juicios que permiten la obtención de valores cuantificables para facilitar la ponderación, valorando su magnitud, su persistencia, la amplitud de sus afectaciones, o las consecuencias benéficas y perjudiciales que pudiera traer consigo. Así como una relatoría que se presenta estructurada teniendo como ejes principales, los cuatro grandes recursos naturales y la incidencia sobre estos de las actividades programadas para cada fase del proyecto.

Con el objeto que evitar repeticiones innecesarias y sobre el supuesto de que la relatoría que se presenta en seguida abarca y describe con detalle suficiente los procesos objetos de este análisis, el presente trabajo omite la presentación de matriz alguna.

Tabla V.2 Categorización de impactos.

M= Magnitud	I= Importancia
+= positivo; - = adverso	
1 Impacto poco significativo	1 Reducida importancia
2 Impacto significativo	2 Relevante importancia
3 Impacto muy significativo	3 Muy relevante importancia

V.1.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Justificación para el uso de la metodología seleccionada.

Ante la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos a observar y frente a la enorme diversidad de los proyectos de desarrollo, los estudiosos y profesionales del tema han diseñados distintas estrategias de aproximación hacia el proceso de la manifestación de impactos ambientales.

La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

Tabla V.3 Técnicas para Identificar, Predecir y Evaluar impactos ambientales.

Procedimientos pragmáticos	Grupo interdisciplinario
Listados	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo del proyecto.
Matrices	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales afectados por más de una acción.
Redes	Trazado de ligas causales.
Modelos	Conceptual: describe las relaciones entre las partes del sistema. Matemático: modelo conceptual cuantitativo. Simulación en computadora: representación dinámica del sistema.
Sobreposiciones	Evaluación producto de la sobre posición de imágenes o mapas capaces de ilustrar los escenarios y las condiciones ecológicas antes y después del proyecto.
Procedimiento adaptativo	Combinación de varias técnicas.

Los métodos antes mencionados, han sido elaborados en los Estados Unidos y demás países desarrollados y están diseñados conforme a los lineamientos técnicos legales de aquellos países, por lo que para ser aplicados en México deben adecuarse a las condiciones nacionales. A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas para así fundamentar la elección de cada una de éstas.

Procedimientos pragmáticos: Consiste en integrar un grupo de especialistas en diferentes disciplinas para identificar impactos en sus áreas de especialidad (por ejemplo flora, fauna, contaminación, aspectos económicos, etc.), buscando satisfacer los requerimientos de la legislación ambiental vigente en el sitio del estudio, referentes a la evaluación de impactos. En esta metodología no se definen parámetros específicos que deben de ser investigados ni se realiza una evaluación formal de la magnitud de los impactos.

Algunos métodos hacen uso de un catálogo de los impactos que podrían esperarse de las actividades implícitas en el proyecto sujeto de análisis. Esto es valioso por sí mismo, pero dice muy poco acerca del alcance o de la importancia relativa del impacto. Por ejemplo Batelle (ver Dee, et al 1973) divide los impactos potenciales en cuatro categorías principales: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano.

Estas se dividen a su vez en 18 componentes y 78 parámetros.

Si bien el método hace hincapié en el impacto cuantitativo, la metodología para ponderar los varios parámetros de los impactos y convertirlos a una base común (unidades de calidad ambiental) mediante gráficos específicos y funciones de valores es un tanto

complicado.

Otras metodologías relacionadas con las listas de impactos incluyen la "Metodología Georgia", que incorpora 56 componentes ambientales específicos para la evaluación de alternativas (Instituto de Ecología, University of Georgia 1971). Las matrices combinan una lista de posibles impactos con diferentes actividades que podrían estar asociados con determinadas consecuencias. La intención es ser más explícito para discernir las acciones específicas que harán impacto sobre características ambientales determinadas, para tratar establecer relaciones de causa y efecto.

El hoy clásico enfoque de Leopold et al (1971) utiliza una matriz para identificar 100 actividades de proyectos y 88 características ambientales o condiciones que podrían recibir el impacto. Como Leopold lo ha presentado, se hace hincapié en los impactos ecológicos y físico-químicos en vista de que los impactos sociales y económicos, así como los impactos secundarios no son evaluados.

Las propuestas de los sistemas de distribución intentan referirse enteramente a las relaciones directas de causa y efecto. Al igual que en otros métodos, los impactos son puestos en una lista, pero las indicaciones de cómo se logran son presentadas por medio de diagramas de flujo.

Sorensen (1971) y Sorensen y Pepper (1973) utilizan ejemplos de este enfoque. Las ventajas estriban en sus capacidades para trazar las sendas que permitirán identificar tanto los impactos primarios como los secundarios.

Un método más es el de la **sobreposición de mapas** para tratar de encontrar áreas con menos conflictos entre los usos de recursos y los valores ambientalmente importantes. Uno de los pioneros en el desarrollo de este enfoque fue McHarg (1968, 1969). Su ventaja es que puede ser utilizado como un método de primera clase para identificar alternativas de sitios para proyectos a fin de efectuar posteriormente análisis más detallados de los impactos. Sin embargo, resulta difícil establecer la importancia relativa de las interrelaciones entre los usos de los recursos.

En todos estos métodos, uno de los mayores problemas es saber cómo otorgar valores de significación para pronosticar cambios; las cosas, actividades y procesos deben ser considerados con mayor o menor importancia de acuerdo con alguna escala.

Los índices resultantes son inevitablemente arbitrarios debido a que dependen en gran medida de la ponderación subjetiva utilizada. También hay desventajas al sustituir un solo número por un ordenamiento de información que podría resolver los conflictos más provechosamente (Lord y Warner, 1973). Es muy obvio también que los actuales procedimientos y métodos no son adecuados para dar un balance justo de los valores económicos, técnicos y ambientales en la planificación de proyectos, ni tampoco ejercen una influencia apropiada a través del proceso de planificación.

V.2 Descripción de los Impactos Esperados por la Obra o Actividad y sus Correspondientes Medidas.

Tabla V.4 Análisis de los impactos ambientales.

Fase de preparación		
Limpieza del terreno		
Recurso	Ámbito	Impacto
Suelo	Erosión	-1/1 Este impacto se daría por el desmonte requerido para el proyecto, sin embargo, se espera que no exista una afectación importante debido a que el predio en su mayor parte presenta ausencia de vegetación.
Aire	Ruido	-1/1 Durante la limpieza del terreno se considera mínimo el efecto a causa de ruido, trabajando siempre en horario diurno y asegurándose de no exceder los niveles de decibeles permitidos en la NORMA.
	Calidad del aire	-1/1 Por la naturaleza de la actividad a desarrollar, se estima que durante esta etapa el impacto sería mínimo si los movimientos de materiales fueran siempre en fase húmeda para evitar el traslado por el viento.
Vegetación terrestre	Cobertura	-1/1 Este elemento se verá poco impactado ya que predio presenta importantes áreas ausentes de vegetación, sin embargo se establecerán áreas verdes en el cual se permitirá la regeneración natural.
Fauna	Desplazamiento	-2/2 como consecuencia de la nueva construcción.
Sociales	Económicos	+1/1 la preparación y limpieza del terreno tiene un efecto benéfico para la comunidad por los empleos que genera aunque sean estos en reducidos en número y temporales.
Residuos sólidos		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/1. Por las características y dimensión de la obra este impacto, aunque negativo, se considera de baja importancia y magnitud.
Suelo	Calidad del suelo	-1/1. Por las características y dimensión de la obra este impacto, aunque negativo, se considera de baja importancia y magnitud.
Aire	Calidad del aire	-1/1 La disposición inadecuada de residuos sólidos de origen doméstico, provocan la presencia de olores que alteran y deterioran la calidad del aire en la zona aunque el impacto sería reducido y poco significativo.

Vegetación terrestre	Cobertura	-1/1 La disposición inadecuada de residuos sólidos derivados de la presencia de personal durante esta fase de preparación puede atraer fauna nociva que pudiera significar una influencia negativa sobre las comunidades vegetales silvestres establecidas en la zona.
Fauna	Desplazamiento	-1/1 Un mal manejo de los residuos sólidos podría provocar el desarrollo de fauna nociva. En este caso el impacto sería mínimo tanto en magnitud como en importancia.
Sociales	Paisaje	-1/1 La mala disposición de residuos sólidos provoca un deterioro en los elementos de la composición original del paisaje y va en detrimento de la actividad turística que se prevé promover en la zona pues disminuye la calidad escénica aun en esta fase en perjuicio aun de los desarrollos vecinos.
	Calidad de vida	-1/1 La mala disposición y deficiente manejo de los residuos sólidos, propicia el desarrollo de especies nocivas, lo cual puede convertirse en vector de enfermedades.
	Empleos	+1/1 Esta actividad generará empleos lo que significa un impacto positivo no obstante la mayoría de estos sea de carácter temporal.
Residuos sanitarios		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/2 Dada la vocación turística de la zona, cualquier impacto derivado de este factor tendría consecuencias negativas.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 Por la misma razón expuesta antes, se considera que este componente ambiental durante esta fase del proceso deberán prever cualquier mal manejo de residuos sanitarios en el área de trabajo.
Aire	Calidad del aire	-1/2 Por la misma razón expuesta antes, se considera que este componente ambiental durante esta fase del proceso deberán prever cualquier mal manejo de residuos sanitarios en el área de trabajo.
Fauna terrestre	Desplazamiento	-1/2 El mal manejo de residuos sanitarios podría propiciar el desarrollo de fauna nociva y con esto problemas de salud.
Sociales	Paisaje	-1/2 En un sitio de valor turístico, un mal manejo de residuos sanitarios puede devaluar todo un escenario, no obstante, el impacto de este rubro que los trabajadores involucrados en esta fase del proyecto generarían sería poco significativo aunque relevante.
	Calidad de vida	-1/2 Aun asumiendo un número reducido de trabajadores, cualquier mal manejo de los residuos sanitarios representa un impacto en la calidad de vida de los propios trabajadores al propiciar el potencial desarrollo de especies nocivas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades.

Fase de construcción

Residuos sanitarios

Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/2 Dada la vocación turística de la zona, cualquier impacto derivado de este factor tendría consecuencias negativas.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 Por la misma razón expuesta antes, se considera que este componente ambiental durante esta fase del proceso deberán prever cualquier mal manejo de residuos sanitarios en el área de trabajo.
Aire	Calidad del aire	-1/1 Efectos sobre la calidad del aire por generación de olores desagradables durante la utilización de los sanitarios portátiles. Se considera un impacto de baja importancia y magnitud.
Fauna	Desplazamientos	-1/3 Una mala disposición de residuos sanitarios podrá provocar la proliferación de fauna nociva o incurrir en deterioro de la fauna silvestre del sitio.
Social	Paisaje	-1/1 Se presenta un efecto de carácter temporal en los elementos de la composición del paisaje en la zona, por la presencia de trabajadores que tendrán que realizar sus necesidades fisiológicas y de sanitarios portátiles.
	Calidad de vida	-1/2 Aun asumiendo un número reducido de trabajadores, cualquier mal manejo de los residuos sanitarios representa un impacto en la calidad de vida de los propios trabajadores al propiciar el potencial desarrollo de especies nocivas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades.

Edificación de estructuras

Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Drenaje y filtración	-1/1 Por las dimensiones de las áreas que tendrán sellamiento del suelo, por la topografía llana del predio, el tipo de suelo (regosol calcárico) y su consecuente alta permeabilidad, se considera que no existiría impacto alguno sobre este ámbito, el tipo de acción del impacto sería indirecto
Aire	Ruido	-1/1 El ruido generado en esta etapa será por los vehículos de transporte de materiales y por la maquinaria, sin embargo el tipo de maquinaria que se requiere para este tipo de obra de pequeña dimensión, así como el número de vehículos será reducido.
Fauna	Desplazamiento	-1/1 El constante movimiento de personas, vehículos y maquinarias por la implementación del proyecto provocará que la fauna evite transitar en el predio durante esta etapa. En este caso el impacto sería mínimo tanto en magnitud como en importancia, el tipo de acción del impacto sería indirecto.

Social	Paisaje	-1/1 Derivado de la Instrumentación de esta fase, el paisaje sufrirá ciertos efectos visuales imposibles de evitar. Sin embargo por sus dimensiones y características, estos impactos se consideran temporales, de baja importancia y magnitud. Si se consideran las limitaciones definidas en el POET costero del estado de Yucatán
	Empleo	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera temporal para los habitantes de las zonas aledañas.
Abastecimiento de agua		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Hidrológico	-1/1 El abastecimiento de agua, para la construcción, será por medio de pipas de agua, por lo que no implicará impacto de ningún tipo.
Aire	Ruido	-1/1 Se considera mínimo el efecto a causa de ruido, en el entendido de que el abastecimiento se realizará, en horario diurno y el vehículo de transporte no deberá exceder los niveles de decibeles permitidos.
	Aire	La afectación del aire únicamente estar dado por el vehículo de transporte de agua.
Residuos sólidos		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/2 Impacto que en esta fase se estima de magnitud reducida pero de importancia media en tanto la susceptibilidad del área a este tema por su vocación turística.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 La generación y la inadecuada disposición de residuos generados durante la construcción, así como los de origen doméstico generados por los trabajadores, pueden afectar la calidad del suelo por contacto directo y percolación de lixiviados de origen orgánico. Este impacto se presenta de baja intensidad y magnitud; tendría una extensión localizada.
Aire	Calidad del aire	-1/2 La disposición inadecuada de los residuos sólidos de origen doméstico provocaría la presencia de olores que alteran y deterioran la calidad del aire en la zona.
Fauna	Desplazamientos	-1/2 Un mal manejo de los residuos sólidos podría provocar el desarrollo de fauna nociva.

Social	Paisaje	-1/2 La mala disposición de residuos sólidos provoca un deterioro en los elementos de la composición original del paisaje y por tanto disminuye su calidad escénica.
	Calidad de vida	-1/2 De baja magnitud pero de importancia, la mala disposición y deficiente manejo de los residuos sólidos, propicia el desarrollo de especies nocivas, la cual pueden convertirse en vector o transmisores de enfermedades.
	Empleos	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera temporal.
Limpieza de la obra		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Drenaje y filtración	+1/1 Esta actividad se considera de impacto benéfico aunque de reducida magnitud al liberar el área de todo residuo que pudiera estar afectando la calidad del hábitat y el paisaje.
Aire	Ruido	-1/1 Para efectos de esta actividad en caso de usarse maquinaria o camiones de transporte de materiales deberán tomarse las medidas capaces de evitar ruido en horarios y decibeles no permisibles.
	Calidad del aire	-1/1 Para efectos de esta actividad en caso de usarse maquinaria o camiones de transporte de materiales deberán tomarse las medidas capaces de evitar la contaminación del aire apegándose a la Norma Oficial.
Vegetación terrestre	Cobertura	+1/1 Esta actividad se considera de impacto benéfico al liberar superficies que fueron afectadas por la preparación, construcción, almacenamiento de materiales etc., y que ahora quedarán libres para que la vegetación de duna vuelva a establecerse.
Fauna	Desplazamientos	+1/1 Esta actividad se considera de impacto benéfico al liberar superficies que fueron afectadas por la preparación, construcción, almacenamiento de materiales etc., y que pudieran afectar el libre paso de la fauna silvestre del sitio.
Social	Paisaje	+1/1 La limpieza de la obra se considera benéfica puesto que devuelve al área parte de sus características originales y de armonía con el escenario circundante.
	Empleo	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera temporal.

Fase de operación

Manejo de residuos sólidos		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/3 El manejo inadecuado de los residuos sólidos generaría un impacto de magnitud reducida pero que, de ocurrir, sería de gran importancia.
Suelo	Calidad del suelo	-1/3 La generación y la inadecuada disposición de residuos producto del funcionamiento de la casa de playa, pueden afectar la calidad del suelo por contacto directo y percolación de lixiviados de origen orgánico.
Aire	Calidad del aire	-1/1 Generación de olores por mala disposición de los residuos sólidos orgánicos. De baja magnitud e importancia.
Fauna	Desplazamientos	-1/1 Una mala disposición de residuos sólidos podrá provocar la proliferación de fauna nociva.
Social	Paisaje	-2/2 Por la vocación turística de la zona, este efecto se considera adverso significativo de mediana magnitud e importancia, al llegar a afectar a terceros.
	Calidad de vida	-1/2 Propicia el desarrollo de especies nocivas como ratas, cucarachas y moscas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades.
Residuos sanitarios		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/1 Dada la baja ocupación promedio de la casa de playa, se considera que se generará una pequeña cantidad de residuos sanitarios, además de que se utilizaría un sistema de tratamiento de aguas residuales.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 Los residuos sanitarios, pueden provocar cambios en la calidad del suelo por un mal manejo y disposición final de estos, este efecto será minimizado.
Aire	Calidad del are	-1/2 Las fallas o deficiencias en el sistema de captación, manejo y disposición final de los residuos sanitarios, podrían provocar la contaminación de aire, malos olores y aun convertirse en vector de enfermedades Dado que se cuenta con los servicios sanitarios diseñados según dimensiones y cargas turísticas específicas, este efecto se prevé sea minimizado.
Social	Paisaje	-1/3 Cualquier deficiencia en el manejo de residuos sanitarios se consideraría de importancia en materia de calidad del paisaje y bienestar social. Este riesgo potencial es poco significativo, dado que se cuenta con los servicios sanitarios adecuados.
	Calidad de vida	-2/2 La disposición inadecuada de los residuos sanitarios propicia el desarrollo de especies nocivas como ratas, cucarachas y moscas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades. Se cuenta con los servicios sanitarios adecuados.

Limpieza y mantenimiento		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/2 Un manejo indiscriminado y sin cuidados especiales de las sustancias útiles en tareas de mantenimiento (barnices, solventes, detergentes, etc.), podría provocar efectos de cierta importancia y magnitud reducidas sobre la calidad del agua.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 De igual manera, un manejo indiscriminado y sin cuidados especiales de las sustancias útiles en tareas de mantenimiento (barnices, solventes, detergentes, etc.), podría provocar efectos sobre la calidad del suelo.
Fauna	Desplazamientos	-1/2 La utilización de biocidas para el control de plagas podría llegar a provocar un efecto negativo sobre la fauna terrestre de magnitud baja e importancia reducida y de carácter temporal.
Social	Empleo	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera permanente.

V.3 Análisis de los Impactos que se Pueden Generar por el Proyecto.

En cada una de las fases del desarrollo se han calificado los distintos impactos ambientales potenciales, en una revisión general de la manera en como los impactos se pueden relacionar entre sí y ser mitigados sus efectos para permitir que el proyecto se pueda desarrollar sin afectar de manera importante e significativa, los atributos que conforman el medio natural y el socioeconómico, la zona costera del estado de Yucatán.

a) Etapa preparación:

Sujeta a las restricciones que imperan sobre el área de ubicación del proyecto en materia de ordenamiento ecológico, su vocación turística y sujeta a la utilización de sistemas que prevean en gran medida la generación de impactos al medio físico, biológico y social, esta fase de preparación se considera no traerá consigo afectaciones mayores y dará oportunidad a realizar, en fases subsiguientes, trabajos que restauren al menos en parte algunos de los elementos naturales propios de la región.

b) Etapa de construcción.

Todo proceso constructivo y de edificación trae consigo disturbios en el área de afectación, sin embargo, teniendo en cuenta las dimensiones de la obra, que se tomarán medidas de mitigación en cuanto a polvos, residuos sólidos, aguas residuales, etc. se considera que el impacto que se generaría no es de relevancia para el medio en el que se encuentra el proyecto si se toma también en cuenta que el uso del suelo es totalmente compatible con el proyecto.

d) Etapa de operación y mantenimiento.

Dado que la población que reside en esta zona pertenece a niveles socioculturales y económicos altos, que demandan orden y calidad de servicios y a la vez que responden debidamente a los compromisos que regulan las actividades de quienes habitan bajo los estatutos de reglamentos, se contempla que la operación de esta casa de playa tendrá un

comportamiento amigable con el medio en el que se desarrollará y será puntual con las obligaciones y sugerencias que las autoridades e la materia ambiental hagan para el mismo.

Fase de abandono:

Derivado de la aplicación de programas de mantenimiento, se asume que las instalaciones descritas tendrán una vida útil de manera indefinida. Por el momento no se prevé una etapa de abandono de las instalaciones de la casa-habitación.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

Se presenta las actividades más relevantes para del proyecto y las recomendaciones puntuales para mitigar sus efectos en el sitio y en el área de influencia. El número asignado a cada una de estas medidas mantiene relación con el número referido en la tabla general desarrollada al final del Capítulo V.

Preparación del sitio			
Concepto	Categoría del impacto	Impacto	Medida
Erosión del suelo	-1/1	La erosión es un posible impacto que se genera al retirar de la vegetación existente, ya que se deja el suelo expuesto a la actividad eólica.	El tiempo que durará la construcción no se verá afectado en gran medida el predio por la erosión. En la etapa de operación del proyecto, se permitirá que la vegetación vuelva a cubrir el suelo que no será ocupado por el proyecto.
Calidad del aire	-1/1	El impacto sobre este componente se daría por las partículas provenientes de la combustión de los vehículos y maquinaria requeridos en la preparación del sitio, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que posteriormente sean trasladados al relleno sanitario del municipio.
Ruido	-1/1	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores y los vehículos y maquinaria a utilizar, este tipo de ruido contrastará con los sonidos del oleaje y del canto de las aves.	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos. Dado el taño de la construcción la intervención de la maquinaria en lapsos breves.

Calidad del suelo	-1/1	De no hacer uso de los tambos para basura, podría generarse acumulación de estos desechos en el predio y lugares colindantes, lo que ocasionaría potenciales lixiviados y con esto una subsecuente contaminación del suelo. El fecalismo al aire libre es algo que de realizarse también afectaría la calidad del suelo de manera negativa.	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al sitio de disposición final del municipio. Para evitar el fecalismo al aire libre se rentará un baño portátil.
Cobertura vegetal	-1/1	El impacto sobre la vegetación del sitio será negativo al realizarse el desmonte de las áreas a ocupar por el proyecto, reduciéndose el porcentaje de cobertura vegetal actual del terreno.	Se dejarán áreas verdes, representadas en un 98.68% del total del predio. Antes de comenzar los trabajos de desmonte se delimitará mediante cuerdas y tablonces de madera el área que no debe ser afectada por actividad constructiva.
Fauna	-1/1	Es evidente que al comenzarse las actividades en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para evitar ahuyentar a los mamíferos con potencial de aparición en la zona. Además el supervisor ambiental de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Empleos	+1/1	Será necesario contratar mano de obra para los trabajos de preparación y limpieza del sitio.	Se procurará contratar a personas del municipio y localidades cercanas para realizar los diferentes trabajos del proyecto en sus diferentes etapas.
Paisaje	-2/1	El 100% del predio presenta aun plantas de coco.	Los espacios que no estén ocupados por estas plantas, se procederá a la regeneración natural con el fin de ir recuperando la vegetación nativa característica de duna costera.
Construcción			

Drenaje y filtración del agua	-1/1	La capacidad de infiltración de las aguas de escorrentía se ve disminuida por el sellamiento que sufrirá algunas áreas del suelo.	No se realizará el sellamiento de todo el predio, este únicamente se hará en las áreas propuestas para la construcción (Casa del velador y la barda), por lo que las aguas de escorrentía no tendrán dificultad para ser filtradas hacia el subsuelo.
Calidad del agua	-1/1	De no concientizar a los trabajadores, existe un riesgo potencial de que viertan residuos de algún tipo al suelo, lo que estaría ocasionando un impacto negativo.	Para evitar malas prácticas que ocasionen algún riesgo ambiental innecesario, se contratarán los servicios de un supervisor ambiental.
Calidad del aire	-1/1	El impacto sobre este componente se daría por los polvos provenientes de los materiales de construcción, por las partículas provenientes de la combustión de los vehículos requeridos en la obra, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los materiales se mantendrán tapados con lonas cuando estén siendo trasladados y cuando estén en el predio; los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que luego ser trasladados al relleno sanitario del municipio.
Ruido	-1/1	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores y los vehículos a utilizar, este tipo de ruido contrastará con el sonido habitual y natural del área.	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos.
Calidad del suelo	-1/1	Se producirán residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores y por sobrantes de construcción.	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al relleno sanitario del municipio.

Fauna	-1/1	Es evidente que al comenzarse las actividades en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores maquinaria y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para evitar ahuyentar a la fauna que pudiera aparecer en la zona. Además el supervisor ambiental de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Empleos	+1/1	Será necesario contratar mano de obra para los trabajos de construcción.	Se contratará gente del municipio y localidades cercanas.
Operación			
Calidad del agua	-1/1	Las descargas de aguas residuales hacia el mar o el manto freático representan un alto grado de contaminación.	Se instalará un sistema Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, los efluentes serán trasladados a un sitio autorizado, motivo por el cual será contratada una empresa autorizada para este trabajo y que cuente con autorización vigente.
Calidad del suelo	-1/1	Se generarán residuos sólidos de tipo urbano cuando las viviendas sean ocupadas.	El proyecto cuenta con un sitio de acopio temporal para los residuos sólidos que sean generados, este sitio se encuentra dentro del área de servicios, ahí se mantendrán tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al relleno sanitario del municipio.
Fauna	-1/1	La construcción será ocupada de manera constante, la fauna se desplazará a lugares adyacentes por el movimiento que se ocasionará.	En las noches se mantendrá una iluminación baja en la parte exterior de las instalaciones mientras que las áreas verdes no serán iluminadas.

VI. 2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Por la naturaleza misma del proyecto, por sus dimensiones y por la calidad de los servicios que estas instalaciones prestarán se considera que el impacto que este generar el área será mínimo siempre y cuando se lleve

a cabo las medidas de prevención y mitigación propuestas en este documento, es importante señalar que cualquier intervención antrópica en un ecosistema siempre representara impacto que podrá ser mitigados para que el sistema no se alterado de manera importante, permitiendo la funcionalidad de los componentes ecosistémicos.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES.

En esta etapa, se manifiestan algunos aspectos que se detectaron durante el desarrollo de este estudio de Impacto Ambiental y los problemas que se pueden presentar si no se acatan las medidas preventivas y de mitigación planteadas en los capítulos que anteceden a éste.

VII.1 Pronósticos del Escenario.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto está ubicada en el kilómetro 14 de la carretera Progreso-Telchac Puerto, de la zona costera del municipio de Progreso, en el Estado de Yucatán. Tomando en consideración los lineamientos expresados en el POETCY este terreno queda incluido en la unidad de Gestión Ambiental **PRO08-BAR_ AP1**.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de la vegetación del predio, la vegetación que predomina en el predio del proyecto es escasa presentando áreas sin cobertura vegetal. Dentro del predio no se registró la presencia de alguna especie incluida en la **NOM-059-ECOLSEMARNAT- 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**.

La fauna que se puede apreciar en el área es básicamente de aves y no están contemplados en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Los aspectos ambientales mencionados y detectados con antelación se verán poco modificados durante el transcurso de la ejecución de la obra; además, por la magnitud del proyecto, el ecosistema se verá poco afectado. No representa un impacto considerable al ecosistema debido a su baja afectación al ambiente en general. Es importante recalcar que este proyecto tomarán las medidas tanto preventivas como de mitigación necesarias para minimizar los impactos que se generaran en el área.

VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental.

Se dará seguimiento y supervisión a las medidas de prevención y mitigación establecidas, procurando que se cumplan por medio de una bitácora, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes, detectando alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, y en su caso adoptar medidas correctivas. Se contará con una persona especializada en materia ambiental para darle seguimiento y que supervise las medidas propuestas, y que estas se cumplan a tal como fueron planteadas, que por medio de bitácoras y fotografías ayudaran a rendir un informe detallado de cómo se fue cumpliendo cada una de las medidas en la etapa de construcción así como las que apliquen para la etapa de operación.

En el desarrollo de los trabajos en las diferentes etapas el personal a cargo será el responsable de hacer ajustes, correcciones siempre y cuando este se justifique que es en beneficio del sitio o del sistema ambiental, lo anterior no significa la reubicación del proyecto únicamente se limita a las medidas de prevención y mitigación.

El procedimiento de supervisión se llevara a cabo de la siguiente manera:

El supervisor contará con una bitácora ambiental, apoyado de una cámara fotográfica para registrar el cumplimiento de lo establecido por las medidas.

El responsable contara con la documentación de las medidas de mitigación de este proyecto.

Esta bitácora estará disponible cuando la autoridad lo requiera o en los informes.

Es importante señalar que cualquier tipo de acción no prevista en este estudio que se pueda presentar durante la ejecución de la obra, será solucionada de manera inmediata con las personas más experimentadas en el área que le corresponda.

VII.3.- Conclusiones.

La necesidad de encontrar un equilibrio entre los compromisos de la conservación de los Recursos Naturales y el desarrollo económico de la región reclama la búsqueda constante de soluciones prácticas al problema de los impactos previsibles de este.

En el caso que nos ocupa, se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguna de los recursos naturales de la región, no se tendrán afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio, y aquellas inherentes a un desarrollo como el descrito, encuentran en las tecnologías, y rutinas señaladas la factibilidad de lograr su mitigación a niveles aceptables por la normatividad vigente.

Por lo antes mencionado, el proyecto se considera viable ambientalmente y afín a los criterios e intensidad de uso autorizados y vigentes en la zona.

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

ANEXO 1. PLANOS DEL PROYECTO.

PLANO 1. CONJUNTO GENERAL.

PLANO 2. DE VEGETACIÓN.

PLANO 3. PERFILES

ANEXO 2. ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA.

ANEXO 3. GALERÍA FOTOGRÁFICA (Formato digital).

ANEXO 4.

**COORDENADAS
GEOGRÁFICAS DEL
PROYECTO
(Formato digital).**

ANEXO 5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

BIBLIOGRAFÍA

Aranda, M . 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.

Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.

Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 142 pp.

Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.

Butterlin, J. y Bonet, F. 1960. "Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán". Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Butterlin, J y Bonet, F. 1963. "Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán". Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.

Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.

Comisión Federal de Electricidad, 2002 "Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán", Subdirección de Geohidrología.

Comisión Nacional del Agua. 1989. "Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán". Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.

Comisión Nacional del Agua. 1997. "Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán". Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.

Corn, P. y R. Bury. 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 p.

CMAP, 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 1999. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de abril de 1999. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de marzo de 2000. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2002. Plan Estatal de Desarrollo Yucatán 2001 – 2007. Mérida, Yucatán. 29 de Enero del 2002.

Diario Oficial de la Federación. 1982. “Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido”. México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

Diario Oficial de la Federación. 1988. “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.

Diario Oficial de la Federación. “Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1988 c. “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera”. México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 1992. “Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.

Diario Oficial de la Federación. 1993. “Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”. México, Distrito Federal. 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1994. “Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición”. México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.

Diario Oficial de la Federación. 1996. “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.

Diario Oficial de la Federación. 1997. “Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo”. México, Distrito Federal. 21 de Enero de

1997.

Diario Oficial de la Federación. 1997 b. “Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible”. México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 1999. “Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”. México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.

Diario Oficial de la Federación. 2000. “Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito Federal. 03 de Julio de 2000.

Diario Oficial de la Federación. 2002. “Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT2001, Protección Ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestre –Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo”. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 06 de Marzo de 2002.85 p.

Dowler, R. y M. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57: 159-166.

Duch, J 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.

Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000. “Listado Florístico de la Península de Yucatán”. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez. 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.

Flores, J.S. e I. Espeje I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.

García, E. 1973. “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.

Glasson J., R. The rivel y A. Chadwick. 1999. *Introduction to Environmental Impact Assessment*. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.

Hall, E. y K. Kelson. 1959. The Mammals of North America. The Ronald Press Company. New York.

Heyer, W.R. y K.A. Berven, 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645

Heyer, W., M. Donell y, R. McDiarmid, L. Hay ek y M. Foster. 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.

Howell, S. Y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán, México. 77 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.

Lee, J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.

Lesser-Illades, J.M. 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.

Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The

Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.

Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.

MacKinnon, B. 2002. Check-list of the birds of the Yucatan Península. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.

Milne, L. y Milne, M. 1980. Field Guide to North American Insects and Spiders. The Audubon Society. Published by Alfred Knopf. New York. 989 p.

Miranda, F. 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán. E. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., (II): 215-271

Miranda, F. y Hernández, E ., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su

Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. España. 84 pp.

Mound, L. 1995. Insectos. Miniguía. Audrey y CONACULTA. México. 160 p. Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso. 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. *Geology*. 17: 818-821.

Navarro S., A. Al CA: C-26, Omilte mi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).

Petts, J. 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.

Pozo de la Tijera, C. y J. Escobedo. 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* 47:251-262.

Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Ca mpillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158:1-62.

Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México.

SARH. 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994, México. SEMARNAT

SCIAN, 2000. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, modificado para México.

Sistema de Integración Centroamericana . 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.

Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz.1985. Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.

Treweek, J. 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.

UNESCO/FAO. 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO). Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.

Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. Atlas de procesos territoriales de

Yucatán. México. 388 pp.

Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000. "Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán". En "Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030". Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14. pp. 120-139.