

Área que clasifica. - Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

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

Partes clasificadas. - **Partes clasificadas.** - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

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

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

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE YUCATÁN

Firma del titular. - Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán, previa designación, firma la, **I.A. Jaynet González Alvarado, Subdelegada de Gestión para la Protección y Recursos Naturales.**

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. **ACTA 22 2023 SIPOT 3T 2023 ART69**, en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf

CAPÍTULO I

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

ÍNDICE

I.1 Proyecto	2
I.1.1 Nombre del Proyecto	2
I.1.2 Ubicación del Proyecto.....	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.	2
I.1.4 Documentación Legal.....	3
I.2 Datos Generales del Promovente	3
I.2.1 Nombre o Razón social.....	3
I.2.2 Registros Federal del Contribuyente del Promovente	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.2.6 Dirección del responsable técnico del estudio	3

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

“Construcción y Operación de Casas Vacacionales”

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El área donde se pretende realizar el proyecto se encuentra ubicado en la calle 4 con el número 45, cruzamientos entre la calle 17 de la localidad de Chicxulub Puerto, municipio de Progreso.

Para dar mayor claridad de la conformación del presente estudio se señalan las coordenadas de ubicación del proyecto:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Vértice	X	Y
1	230240.0611	2357143.4368
2	230274.6289	2357147.3848
3	230277.3454	2357122.5552
4	230242.3056	2357118.4998

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El presente proyecto consistirá de las siguientes etapas:

Preparación del sitio: Esta etapa tendrá una duración de 7 días aproximadamente.

Construcción del sitio: Esta etapa tendrá una duración aproximada de 2 años.

Operación y Mantenimiento del Sitio: La vida útil del proyecto se menciona como indefinida, ya que se tratará de casas utilizadas para vacacionar en una zona de asentamiento urbano, por lo que no se contempla el abandono del sitio.

Por las características y naturaleza del proyecto no se contempla la etapa de “Abandono del sitio”, por lo que se aplicarán las medidas preventivas, de mantenimiento y de mitigación para ampliar la vida útil del proyecto.

Cronograma	Meses		
Actividades	1	2 a 24	...
Preparación del Sitio.			
Construcción del Sitio.			
Operación y Mantenimiento.			

I.1.4 Documentación Legal

a) Se presenta copia de la identificación oficial del Señor Jose Mercedes Duran Gonzalez, promovente del proyecto en comento **(ANEXO I)**

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o Razón social

José Mercedes Duran Gonzalez

I.2.2 Registros Federal del Contribuyente del Promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.6 Dirección del responsable técnico del estudio

CAPÍTULO II

NATURALEZA DEL PROYECTO

ÍNDICE

II.1 Información General del Proyecto.	2
II.1.1 Naturaleza del Proyecto.	2
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.	3
II.1.3. Inversión Requerida.	4
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	4
II.2 Características particulares del proyecto.	5
II.2.1 Programa de trabajo.	5
II.2.2 Representación gráfica local.	5
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.	10
II.2.4 Etapa de Operación y mantenimiento.	14
II.2.5 Etapa de Abandono del Sitio.	15
II.2.6 Utilización de explosivos.	15
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	15
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero.	16
II.2.7.2. Estimación de gases de efecto invernadero.	17

II.1 Información General del Proyecto.

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

El proyecto “Construcción y Operación de Casas Vacacionales” consiste en la construcción y operación de 3 casa independientes, con 3 plantas cada una; Planta baja, Primer nivel, y *Roof*.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se pretende llevar a cabo en la Localidad de Chicxulub Progreso, en el estado de Yucatán.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de 3 casas individuales, tal como se mencionó anteriormente. Ya dicho esto, la presente manifestación de impacto ambiental fue elaborada con base a la guía del sector Turístico Modalidad Particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, esto debido a que es la guía más apegada con el giro del proyecto, ya que el mismo se encuentra en dentro del sistema costero.

El proyecto denominado “Construcción y Operación de Casas Vacacionales”, consiste en la construcción y operación de 3 casas individuales, cada una conformada de 3 niveles; planta baja, primer nivel y *roof*.

Cada casa se encontrará distribuida de la siguiente manera; En la planta baja se contará con una recámara para visitas o cuarto de servicio, según se desee, este con su respectivo baño, también dentro de la planta baja se tendrá una sala, una cocina con barra, un área de sala estancia y comedor, así como escaleras para acceder a los niveles superiores. También contará con una terraza descubierta con un medio baño para visitas y una piscina. En el primer nivel se encontrará la recámara principal con baño completo y un pequeño balcón, también dentro de este nivel se encontrarán 2 recámaras pequeñas cada una con su respectivo balcón, baño común completo para este nivel. En el *roof* se tendrá una terraza descubierta con un área de palapa con una barra de servicio.

La finalidad de la elaboración del proyecto es para implementarlo como un espacio vacacional y/o de habitación regular para los residentes de los departamentos, se eligió la

locación de progreso debido a la cercanía de la playa, y las diversas actividades turísticas que la localidad ofrece a sus visitantes y habitantes.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

El área donde se pretende realizar el proyecto se encuentra ubicado en la a calle 4 marcado con el número 45, entre la calle 17 de la localidad de Chicxulub Puerto, municipio de Progreso

Para mayor detalle de la ubicación del proyecto, se presenta una tabla con las coordenadas UTM del terreno en comento:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
Vértice	X	Y
1	230240.0611	2357143.4368
2	230274.6289	2357147.3848
3	230277.3454	2357122.5552
4	230242.3056	2357118.4998

El área del proyecto consiste en 1 terreno de 25 x 24.70 m resultando un total de 869.74 m², no se omite mencionar que el predio se encuentra en una zona urbana impactada, por ello carece de vegetación primaria. En el Capítulo IV del presente estudio se encuentra una descripción detallada del área de influencia del proyecto.

Se pretenden construir 3 casas vacacionales repartiendo en 3 partes proporcionalmente iguales del terreno para la ocupación de las mismas, cada una de estas casas contará con 3 niveles como se comentó anteriormente (planta baja, primer nivel y *roof*).

Los módulos serán distribuidos tal y como se observa en el plano arquitectónico del proyecto (**ANEXO II**). A continuación, se presentan los cuadros generales de construcción, así como las áreas por nivel referentes al proyecto:

ÁREAS DEL PROYECTO		SUPERFICIE (m²)		PORCENTAJE (%)	
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		495.42		57%	
ÁREA DE CONSERVACIÓN	ÁREA VERDE	220.69	374.33	25.37%	50.77%
	ÁREA NO INTERVENIDA	153.64		17.63%	
TOTAL		869.74		100.00%	

ÁREAS PLANTA BAJA	
Áreas del Proyecto	Superficie (m²)
Casa 1	165.14
Casa 2	165.14
Casa 3	165.14
Área de Conservación	374.32
TOTAL	869.74

PRIMER NIVEL	
Áreas del Proyecto	Superficie (m²)
Casa 1	134.24
Casa 2	134.24
Casa 3	134.24
TOTAL	402.72

ROOF	
Áreas del Proyecto	Superficie (m²)
Casa 1	134.24
Casa 2	134.24
Casa 3	134.24
TOTAL	402.72

II.1.3. Inversión Requerida.

\$ 18, 000,000.00 MXN

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto en mención requiere únicamente de los servicios básicos para su adecuada operación, los cuales es menciona a continuación:

- Calles y accesos: La zona donde se encuentra el predio es de carácter urbano, por lo que ya cuenta con acceso y vialidades, aclarado esto no se requerirá la implementación de accesos provisionales.
- Energía eléctrica: La colonia cuenta con servicios de energía eléctrica, por lo que los trabajos en materia de energía serán de conexión y se llevarán a cabo según las indicaciones de la Comisión Federal de Electricidad.
- Agua potable: No cuenta con servicios de agua potable en la zona, por lo que el agua será adquirida por medio de pipas a través de una empresa autorizada.
- Alcantarillado: La zona no cuenta con sistemas de alcantarillado por lo que se utilizarán biodigestores para el tratamiento y disposición de aguas sanitarias y de servicios.

Cronograma	Meses		
Actividades	1	2 a 18	...
Preparación del Sitio.			
Construcción del Sitio.			
Operación y Mantenimiento.			

- Recolección de residuos: Para la disposición de residuos sólidos urbanos se contratará una empresa especializada en el manejo de los mismos, para su recolección y posterior disposición en el relleno sanitario de progreso.
- Gas LP: Este insumo será proporcionado por una empresa distribuidora autorizada de Gas LP.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa de trabajo.

A continuación, se presenta el cronograma de las etapas que conforman el proyecto.

Cronograma de Actividades expresado en meses.

II.2.2 Representación gráfica local.

A continuación, se presentan una imagen satelital donde se aprecia el polígono del predio, así como fotografías de zonas aledañas al mismo, con el fin de ilustrar la ubicación exacta, las calles, accesos, estructuras, terrenos y edificios colindantes al futuro proyecto.





Fotografía 1. Ubicación del Predio y sus colindancias.



Fotografía 2. Imagen actual del predio vista desde la calle 4.



Fotografía 3. Imagen actual del predio visto desde adentro.



Fotografía 4. Imagen actual del predio visto desde adentro.



Fotografía 5. Colindancias al norte del predio.



Fotografía 6. Colindancias ubicadas al Sur del predio.



Fotografías 7 y 8. Colindancias ubicadas al Este del predio



Fotografías 9 y 10. Calles y acceso al predio por la calle 4.

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción.

A continuación, se describen las diferentes etapas del proyecto.

Preparación del Sitio.

Como primera actividad durante esta etapa se realizará la demolición del edificio que se encuentra actualmente en el predio, esta labor se realizará de manera manual al tratarse de un pequeño edificio, antiguo y deteriorado, los trabajos se realizarán durante los horarios permitidos, y posteriormente se retirarán los escombros y residuos que se generen derivados de la actividad en comento. Posteriormente se realizará limpieza general del área que será ocupada por el proyecto, en este caso se contratará personal para llevar a cabo este trabajo de forma manual, ya que en el área únicamente existe vegetación secundaria remanente.

Como se observa en las fotografías, el predio se encuentra en una zona urbanizada, por tanto, ya cuenta con accesos y calles, de tal forma que no será necesario la creación de caminos para el ingreso al área.

Los residuos y/o materiales que se generen durante la limpieza serán recolectados y dispuestos en el relleno sanitario de Progreso.

Durante toda esta etapa se contarán con sanitarios portátiles para que los trabajadores puedan realizar sus actividades fisiológicas, periódicamente se recolectarán por la empresa autorizada para la remoción de residuos sanitarios.

Esta etapa tendrá una duración aproximada de 2 semanas.

Preparación del Sitio.	Días													
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Demolición estructura actual														
Limpieza del área.														
Remoción de Vegetación secundaria.														
Recolección de Residuos Generados.														
Disposición de Residuos Generados.														

Cronograma de Actividades expresado en días.

Construcción del Sitio.

En esta etapa se llevarán a cabo todas las actividades, trabajos y obras requeridas para la siguiente etapa del proyecto (Operación y Mantenimiento), por lo que a continuación se describen las obras con sus respectivas actividades a realizar;

1. Excavación, instalación de cisternas y biodigestores

En esta etapa se contempla la nivelación del terreno, ya que el polígono no posee ningún desnivel que suponga un obstáculo para llevar a cabo esta actividad.

La excavación será realizada con una retroexcavadora, asistida por trabajos manuales, utilizando palas y picos para llegar a la profundidad indicada por el estudio de mecánica de suelos, estas actividades se realizarán para el posterior establecimiento de las estructuras que sostendrán la edificación de cada módulo departamental y para la instalación de las cisternas y biodigestores. Es importante mencionar que la arena resultante de la actividad será colocada temporalmente adyacentemente a las superficies afectadas, para ser empleadas en el relleno de lo excavado previamente.

Para los servicios de agua potable, se instalarán 3 Cisternas prefabricadas, una para cada casa, esto en las áreas establecidas, estas tendrán una capacidad de almacenamiento de 2 m³ cada una, resultando en un total de 6 m³ de almacenamiento. Dicha labor se llevará a cabo de manera manual por personal contratado de la comunidad de Progreso.

Posteriormente se instalarán 3 biodigestores prefabricados, uno para casa con una capacidad de almacenamiento de 3,000 litros cada uno, resultando en un total de 9,000 litros para el total de las 3 casas, esto para brindar un tratamiento primario para las aguas residuales sanitarias, de la misma manera este será enterrado de forma manual en las áreas definidas.

2. Cimentación.

Para comenzar la construcción se realiza la cimentación de los edificios por medio de mamposterías trapezoidales con piedra hilada de la región, la cual comienza desde la capa de roca madre o conchuela, reforzada en ejes transversales con contratraveses armados de varilla según las especificaciones plasmadas en los planos estructurales y concreto de F'C: 250 Kg/cm², el cual será suministrado por ollas de concreto y bombeado mediante una pluma de concreto. La cimbra utilizada durante los colados es recuperable y será utilizada durante todos los procedimientos de la obra.

Es importante mencionar que la cimentación únicamente se realizará en las áreas establecidas para la construcción de los módulos departamentales, respetando las áreas

de conservación designadas (áreas verdes y suelos naturales). Todas estas labores se llevarán a cabo a mano por personal contratado de la comunidad de Progreso.

3. Construcción Estructural.

Esta fase abarca la construcción de pisos, columnas, trabes, contratraveses y paredes de muro de block de 20, se realizará de la siguiente manera conforme a los dos niveles.

Planta Baja

Elaboración de muros de block, plomados y reforzados con castillos armados en planta baja, castillos ahogados y columnas. Elaboración de escalerillas, cerramientos y losa de piso en planta baja, posteriormente se trabajará elaborando la escalera desde planta baja hasta el primer nivel y losa de entrepiso de viga y bovedilla, colado y vibrado.

Losas Primer Nivel a Séptimo Nivel

Elaboración de escalera desde primer nivel hasta el segundo nivel y losa de entrepiso de viga y bovedilla, colado y vibrado.

Losas Primer Nivel a Séptimo Nivel

Armado, cimbrado, colado y descimbrado de cadena de amarre. Elaboración de muros de block, plomados y reforzados con castillos armados en primer nivel, castillos ahogados y columnas. Elaboración de escalerillas y cerramientos.

Losas Roof

Elaboración de losa de entrepiso de viga y bovedilla, colado y vibrado.

Estructural Roof

Elaboración de muros de block, plomados y reforzados con castillos armados en roof, castillos ahogados y columnas. Elaboración de escalerillas y cerramientos.

4. Instalaciones (eléctricas, hidráulicas y sanitarias).

Las instalaciones se comenzarán a realizar a la par de la etapa final de las estructuras por estética del complejo.

Las Instalaciones Eléctricas consistirán en la colocación de tubería y cableado necesaria; para las instalaciones eléctricas, se colocarán poliductos poliflex y el cableado, los cuales serán utilizados para los contactos y apagadores empotrados en losas, muros o pisos conforme al diseño arquitectónico, al igual que el tendido del cableado con salidas y entradas requeridas para abastecer de electricidad todas las áreas internas de los departamentos.

Las Instalaciones hidráulicas se colocará la tubería de CPVC que pueda abastecer a cada departamento. El agua será almacenada en las cisternas ya descritas y distribuida a tinacos mediante bombas centrífugas.

Las instalaciones sanitarias, consistirán en la colocación de la tubería requerida para establecer los bajantes sanitarios y registros hacia los biodigestores anteriormente instalados, estos para llevar a cabo el tratamiento primario de las aguas residuales. Se anexa plano con el detalle de los biodigestores **(ANEXO III)**.

Dichos biodigestores realizarán el tratamiento de aguas sanitarias en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, mismos que podrán tratar el agua para 46 usuarios habitando al mismo tiempo en los 32 departamentos, teniendo una capacidad total de trabajo de 26,000 litros.

El efluente final será utilizado para el riego de las áreas verdes y jardines del proyecto, de esta manera no se requerirá un pozo de absorción. Este sistema contará también con un registro de lodos los cuales serán recolectados continuamente por una empresa especializada para su recolección y transporte al sitio de disposición final, esto cada 6 o 12 meses, según su uso y requerimiento.

Asimismo, se presenta un esquema del tratamiento a emplear por los biodigestores:



5. Acabados.

La actividad de Acabados consistirá en las labores de carpintería, herrería y cancelería, la colocación de muebles de cocina, sanitarios, cocina, enchufes, lámparas, apagadores, acabados en muros y techos y la aplicación de una capa de pintura de propiedades no tóxicas. Todas estas labores de igual manera se realizarán manualmente por el personal contratado para la elaboración de esta etapa.

Entre estas actividades, se realizará la habilitación de las áreas verdes en las superficies correspondientes, empleando para ello especies propias de la costa yucateca (Nativas y/o endémicas), que provendrán de sitios autorizados para su distribución.

Al finalizar la etapa de construcción se recolectarán todos los residuos que aún no se hayan dispuesto, y se llevarán al sitio de disposición que les competa.

También es importante mencionar que durante toda esta etapa se contarán con sanitarios portátiles para que los trabajadores puedan realizar sus actividades fisiológicas y periódicamente se recolectarán las aguas sanitarias residuales por la empresa autorizada para la remoción y disposición de las mismas.

Todas las actividades derivadas de la etapa de construcción tendrán una duración aproximada de 1 año y medio.

Construcción del Sitio.	Meses																	
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Trazado y excavación																		
Instalación de cisterna y biodigestores																		
Cimentación																		
Estructural																		
Instalación de Redes																		
Acabados																		

II.2.4 Etapa de Operación y mantenimiento.

Operación y mantenimiento.

La operación del proyecto consiste en la habitación de los departamentos por personas. Respecto a servicios para operación, se requieren los mencionados anteriormente; energía eléctrica, agua potable, agua de servicios sanitarios, servicios de recolección de residuos sólidos urbanos.

Con la finalidad de aprovechar al máximo el tiempo de vida del proyecto, se le dará mantenimiento periódicamente tanto a los edificios para alargar la vida estructural, como a los servicios requeridos.

Operación y Mantenimiento	Años									
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
Operación										
Mantenimiento										

II.2.5 Etapa de Abandono del Sitio.

Abandono del Sitio.

Por las características y naturaleza del proyecto no se contempla la etapa de “Abandono del sitio”, por lo que se aplicarán las medidas preventivas, de mantenimiento y de mitigación para ampliar la vida útil del proyecto.

II.2.6 Utilización de explosivos

No aplica, ya que para el proyecto no se utilizará ningún tipo de explosivos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Preparación del Sitio.

- Generación de Residuos: En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos de carácter orgánico, resultantes del deshierbe de la vegetación remanente, los cuales se recolectarán y dispondrán en el relleno sanitario de Progreso. También se generarán aguas residuales resultantes de las actividades sanitarias de los trabajadores, por ello se contratará una empresa que proporcionará baños portátiles y retirará periódicamente las aguas contenidas en dichos baños. Se presenta un plan de manejo de residuos, en donde se describe a mayor detalle el manejo y disposición de los residuos **(ANEXO iv)**.
- Emisiones a la atmósfera: En esta etapa se generarán emisiones a la atmósfera derivadas de la operación del camión que recolectará los residuos generados durante esta etapa para llevarlos a su destino final.

Construcción del Sitio.

- Generación de Residuos: En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial provenientes de los materiales resultantes de la construcción, los sólidos urbanos se recolectarán y dispondrán en el relleno sanitario de Progreso, por otra parte, los de manejo especial serán recolectados por una empresa autorizada ante la SDS (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Yucatán), y posteriormente trasladada a un sitio de disposición final autorizado de igual manera por la SDS. También se generarán aguas residuales resultantes de las actividades sanitarias de los trabajadores, por ello se contratará una empresa que proporcionará baños portátiles y retirará periódicamente las aguas contenidas en dichos baños. Se presenta un plan de manejo de residuos, en donde se describe a mayor detalle el manejo y disposición de los residuos **(ANEXO IV)**.
- Emisiones a la atmósfera: Para todas las actividades realizadas en esta etapa se generarán emisiones a la atmósfera ocasionadas por la operación de las siguientes maquinarias y equipos:
 - Retroexcavadora.
 - Olla de Concreto.
 - Bomba de concreto.
 - Pipa de Agua.

Operación y mantenimiento

- Generación de Residuos: En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos resultantes de las actividades domésticas por los habitantes de los departamentos. Estos serán recolectados periódicamente y depositados posteriormente en el relleno sanitario de Progreso. También se generarán aguas residuales resultantes de las actividades domésticas de quienes habiten los departamentos, por ello se instalarán 2 biodigestores para el tratamiento primario de las aguas residuales mismos que serán limpiados cada determinado tiempo y se realizará periódicamente la remoción, recolección y disposición de los lodos residuales, esto mediante una empresa especializada. Se presenta un plan de manejo de residuos, en donde se describe a mayor detalle el manejo y disposición de los residuos **(ANEXO V)**.
- Emisiones a la atmósfera: En esta etapa se generarán emisiones a la atmósfera ocasionadas por el consumo de combustible de la pipa que proveerá agua potable al complejo departamental para la operación.

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero.

Por la operación de equipos y maquinarias mencionada en los apartados anteriores, y como consecuencia del uso de combustibles fósiles para el funcionamiento de los mismos, se generarán emisiones de CO₂.

II.2.7.2. Estimación de gases de efecto invernadero.

Con relación a las etapas del proyecto, las actividades a realizar, el período de tiempo en el que se llevarán a cabo, así como la maquinaria y equipos involucrados, se presenta a continuación el cálculo de emisión de gases de efecto invernadero.

Metodología.

Para el cálculo de combustible se multiplicó el consumo por hora de la maquinaria/equipo por las horas aproximadas de la jornada laboral por el número de días que se trabajará con respecto a la etapa. Teniendo como resultado el consumo total de combustible por actividad.

Para la estimación de emisiones de CO₂ en el proyecto, se optó por utilizar la “Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 8.0”, actualizada por última vez en marzo del año 2022. Esta calculadora es material proporcionado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cabe mencionar que todos los cálculos son estimaciones, ya que se está planteando un escenario con el máximo consumo de combustibles.

Preparación del Sitio.

En concordancia con el cronograma de actividades se presenta lo siguiente:

Remoción de Vegetación Secundaria						
Maquinaria	Combustible	Consumo (L/hr)	Jornada Laboral (hr)	Días Laborados	Consumo Total (L)	Emisión de tCO ₂ e
Camión de Volteo International 4400-300 2006	Diésel	23.6	2	2	94	0.29

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO ₂ e]
Comercio_y_Servicios	Construcción	Maquinaria_construcción	Diesel_maquinaria_construcción	Ingrese el consumo anual de diesel en litros	94	1	0.29

Tabla tomada de la tabla de la Calculadora de Emisiones RENE.

Construcción del Sitio.

En concordancia con el cronograma de actividades se presenta lo siguiente:

Cimentación, estructura y acabados						
Maquinaria	Combustible	Consumo (L/hr)	Jornada Laboral (hr)	Días Laborados	Consumo Total (L)	Emisión de tCO ₂ e
Retroexcavadora CAT 416F2	Diésel	5	7	10	350	1.07
Olla de Concreto	Diésel	5	4	7	140	.43
Bomba de Concreto tipo Pluma	Diésel	6	4	7	168	.51
Pipa de Agua Ford-F600	Diésel	7	2	90	1,260	3.86

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO ₂ e]
Comercio_y_Servicios	Construcción	Maquinaria_construcción	Diesel_maquinaria_construcción	Ingrese el consumo anual de diesel en litros	350	1	1.07
Comercio_y_Servicios	Construcción	Maquinaria_construcción	Diesel_maquinaria_construcción	Ingrese el consumo anual de diesel en litros	140	1	0.43
Comercio_y_Servicios	Construcción	Maquinaria_construcción	Diesel_maquinaria_construcción	Ingrese el consumo anual de diesel en litros	168	1	0.51
Comercio_y_Servicios	Construcción	Maquinaria_construcción	Diesel_maquinaria_construcción	Ingrese el consumo anual de diesel en litros	1,260	1	3.86

Tabla tomada de la tabla de la Calculadora de Emisiones RENE.

Operación y Mantenimiento.

Durante esta etapa únicamente se generarán emisiones por la pipa que proveerá de agua a las cisternas instaladas, dicha actividad se llevará a cabo 1 vez al mes.

Operación y Mantenimiento.						
Maquinaria	Combustible	Consumo (L/hr)	Jornada Laboral (hr)	Días Laborados	Consumo Total (L)	Emisión de tCO ₂ e
Pipa de Agua Ford-F600	Diésel	7	2	12	168	.51

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO ₂ e]
Comercio_y_Servicios	Construcción	Maquinaria_construcción	Diesel_maquinaria_construcción	Ingresa el consumo anual de diesel en litros	168	1	0.51

Tabla tomada de la tabla de la Calculadora de Emisiones RENE.

Cálculo de la emisión total por el proyecto:

Según lo plasmado anteriormente se presenta una tabla con el total de emisiones a lo largo de todo el proyecto, incluyendo todas las etapas del mismo. No se omite mencionar que esto es una estimación respecto a las actividades contempladas, mismas que pudiesen variar a lo largo de la elaboración del proyecto.

Emisión total estimada		
Etapa	Duración	Emisión de tCO ₂ e
Preparación del Sitio	1 semana	.29
Construcción del Sitio	1 año	5.87
*Operación y mantenimiento	20 años	10.4
Total		16.36

*Se contempla la operación y mantenimiento por un tiempo mínimo de 20 años, por lo que el cálculo de emisión para esa etapa se tomó base a 20 años de operación con sus mantenimientos.

CAPITULO III

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

3.1. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	2
3.2 Programas de ordenamiento ecológico aplicables al proyecto	4
3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	4
III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).	6
3.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán	27
3.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán	34
3.3 LEYES Y REGLAMENTOS	35
Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán	35
Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán	36
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.....	36
Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán	37
Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso de Yucatán	37
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos	40
Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos	41
Regiones prioritarias y sitios de interés	42
Región Marina Prioritaria.....	42
Región Hidrológica Prioritaria	43
Región Terrestre Prioritaria	45
Área de Importancia para Conservación de las Aves (AICA)	46
Normas Oficiales Mexicanas.....	47
NORMA: NOM-041-SEMARNAT-2015	47
NORMA: NOM-045-SEMARNAT-2006	48
NORMA: NOM-059-SEMARNAT-2010.	48
NORMA: NOM-080-SEMARNAT-1994	48

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los Lineamientos de la “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, sector turístico, modalidad particular”, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación, se presenta la vinculación correspondiente con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de regulación de uso del suelo.

3.1. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

De acuerdo con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

En este mismo artículo se menciona que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en Materia de Evaluación Del Impacto Ambiental.

En su artículo 5 menciona que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, **desarrollos habitacionales y**

urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

Debido a que el presente proyecto prevé la conformación de tres casas vacacionales en una zona costera es que se elabora y exhibe ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

La Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, en su artículo 1 manifiesta los siguientes objetivos:

- I. Proteger el ambiente en el Estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogénico y natural
- II. Garantizar el derecho de todos los habitantes del Estado a disfrutar de un ambiente ecológicamente equilibrado que les permita una vida saludable y digna;
- III. Definir los principios mediante los cuales se formulará, conducirá y evaluará la política ecológica y ambiental del Estado, y establecer los instrumentos para su aplicación;
- IV. Preservar y restaurar el equilibrio de los ecosistemas para mejorar el ambiente en el Estado. Así como prevenir los daños que se puedan causar al mismo, en forma tal que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación y preservación de los recursos naturales y del ambiente;
- V. Fijar, administrar, regular, restaurar y vigilar las áreas naturales protegidas de competencia estatal; así como manejar y vigilar aquéllas cuya administración se asuma por convenio de la Federación o los municipios;
- VI. Determinar las competencias y atribuciones del Estado y de los Municipios, conforme a los lineamientos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Tratados Internacionales, Leyes Federales de la materia, la Constitución Política del Estado de Yucatán, y demás ordenamientos aplicables en la materia
- VII. Instituir las bases para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación de los programas de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Yucatán;
- VIII. Prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera,

- IX. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella emanen;
- X. Regular los mecanismos adecuados para garantizar la reparación de los daños al ambiente, y
- XI. Promover y establecer la participación social para el desarrollo, gestión y difusión ambiental

Conforme a lo anterior, y con el fin de que el proyecto se mantenga en todo momento bajo el margen del desarrollo sustentable, se elabora y exhibe ante la SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, en la cual se identifican los impactos ambientales que podrán ser ocasionados por la ejecución del proyecto y se proponen medidas para evitar y reducir la magnitud de los efectos negativos al medio. Por otro lado, se solicitará ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS) la Factibilidad Urbano Ambiental del proyecto que es necesaria como parte de los requisitos a nivel estatal.

3.2 Programas de ordenamiento ecológico aplicables al proyecto

3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Por su extensión el POEGT es el primer programa en ser analizado, este Programa tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

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

El POEGT obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y

pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

En función de lo anterior se señala que el proyecto está inmerso en las “**UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo**” que se localiza al Oeste, centro, norte y este de Yucatán y Centro, norte y noreste de Quintana Roo. Como podemos apreciar en las siguientes tablas:



Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
62	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura - Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Figura 3-1 UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo. Fuente: POEGT

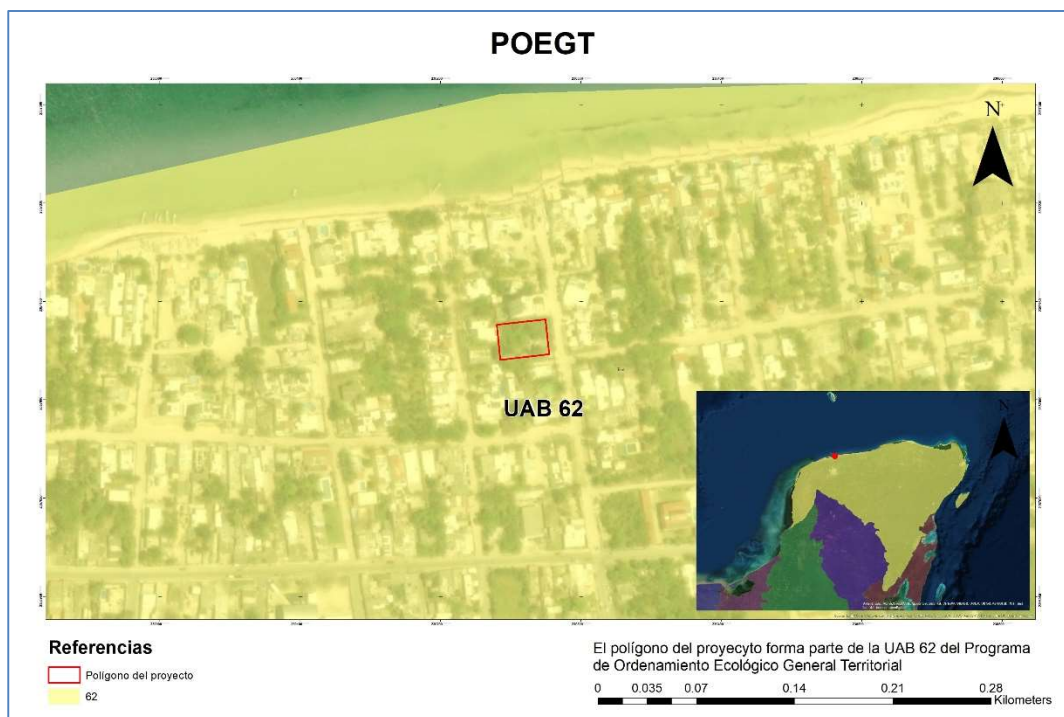


Figura 3. 2 Mapa de Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC), es el instrumento de política ambiental que tiene como objetivos regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

En este sentido, el área del proyecto se encuentra inmersa en la UGA número 96 siendo de tipo regional. Se aplican acciones generales y criterios específicos.

Unidad de Gestión Ambiental #96

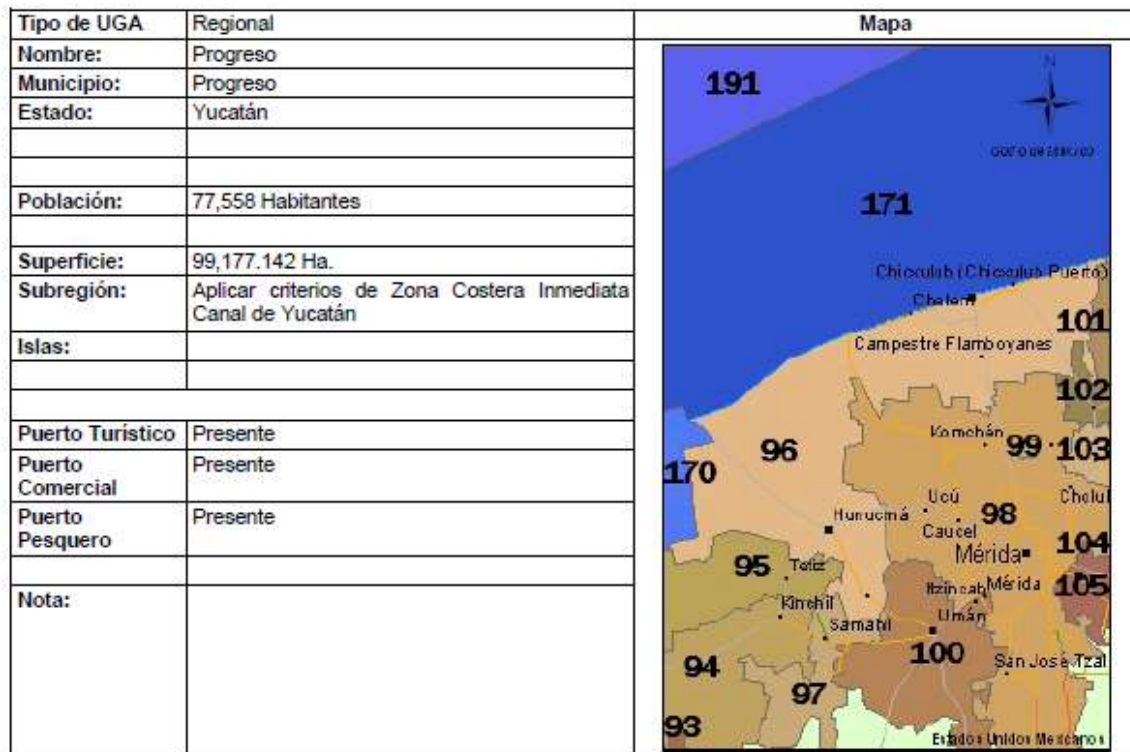


Figura 3. 1 UGA número 96 del POEMyRGMMyMC.



Figura 3. 4 Mapa de Ubicación del Proyecto (polígono verde) con respecto al POEMyRGMMyMC, SIORE 2022.

A continuación, se presentan los criterios generales aplicables al proyecto, los cuales corresponden a la UGA 96, siendo que el proyecto pretendido no se contrapone a lo establecido en dichos criterios.

Tabla 3.1. Vinculación con las acciones generales de la UGA 96

Clave	Acciones Generales	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El agua necesaria para el establecimiento del proyecto será de tipo cruda, la cual se obtendrá por medio de pipas autorizadas.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica a las actividades del proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica a las actividades del proyecto.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica a las actividades del proyecto.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica a las actividades del proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Toda maquinaria que llegue a emplearse como parte del proyecto contará con equipo reductor de emisiones, esto con el fin de no rebasar los límites máximos permisibles en la normatividad.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas	No aplica a las actividades del proyecto.

	voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica a las actividades del proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica, el proyecto no se trata de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica a las actividades del proyecto.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Como parte del proyecto se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación necesarias para evitar y reducir los efectos sobre el medio.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica a las actividades del proyecto.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Para enriquecer las áreas verdes del proyecto se podrán emplear especies de flora nativas y propias de duna costera.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica a las actividades del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica a las actividades del proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica a las actividades del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica a las actividades del proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica a las actividades del proyecto.

G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica, el desarrollo de PDU corresponde a las autoridades locales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica a las actividades del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica a las actividades del proyecto.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica a las actividades del proyecto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica a las actividades del proyecto.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Como parte del proyecto se prevé contar con espacios con suelos naturales y cobertura vegetal a modo de áreas verdes y de conservación, y de ser considerado apropiado estos espacios serán enriquecidos con especies de flora nativas.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Como se ha mencionado anteriormente el proyecto contará con áreas verdes y de conservación que incluirán especies nativas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica a las actividades del proyecto.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica a las actividades del proyecto.
G028	Promover el uso de energías renovables.	No aplica a las actividades del proyecto.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica a las actividades del proyecto.

G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Siempre que fuese posible el proyecto utilizará los equipos más eficientes
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica a las actividades del proyecto.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica a las actividades del proyecto.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica a las actividades del proyecto.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El proyecto contempla la instalación de consumo de energía eficiente.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El proyecto contempla la instalación de consumo de energía eficiente.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica a las actividades del proyecto.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica a las actividades del proyecto.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica a las actividades del proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica a las actividades del proyecto.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica a las actividades del proyecto.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	La elaboración del PDU no aplica para el proyecto, sin embargo, si se está tomando en cuenta en la vinculación del mismo.

G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica a las actividades del proyecto.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica a las actividades del proyecto.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica a las actividades del proyecto.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica a las actividades del proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica a las actividades del proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica a las actividades del proyecto.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica a las actividades del proyecto.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica a las actividades del proyecto.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Para el establecimiento de las casas vacacionales se contemplarán todos los requisitos en materia de construcción.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Como parte del desarrollo del proyecto se podrán generar residuos sólidos urbanos, por tanto, se aplicarán

		medidas que permitan su manejo integral conforme a la normatividad aplicable.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	En su momento se gestionarán las campañas necesarias.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica a las actividades del proyecto.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica a las actividades del proyecto.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El sitio del proyecto forma parte de una zona impactada por el desarrollo urbano, así como en su interior existe infraestructura de una casa habitación en desuso, observándose que en su momento la vegetación original fue removida, por lo que no se trata de vegetación forestal, y por tanto no se requiere el cambio de uso de suelo.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica a las actividades del proyecto.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica a las actividades del proyecto.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	No aplica a las actividades del proyecto.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica a las actividades del proyecto.

G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica a las actividades del proyecto.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica a las actividades del proyecto.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica a las actividades del proyecto.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica a las actividades del proyecto.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica a las actividades del proyecto.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica a las actividades del proyecto.

Ahora bien, con respecto a las acciones específicas correspondientes se tiene:

Tabla 3. 1 Acciones específicas de la UGA 96 Tipo Regional

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

Tabla 3.3 Cumplimiento del Anexo 5 para la UGA 96 del Programa. Acciones Específicas

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica a las actividades del proyecto.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica a las actividades del proyecto.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica a las actividades del proyecto.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica a las actividades del proyecto.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	Las actividades del presente proyecto no causarán afectaciones a las especies de tortugas marinas debido a su localización de más de 90 metros de la playa.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A0010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica a las actividades del proyecto.

A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales	El proyecto se encuentra a 93 metros de la pleamar en zona ya urbanizada, por lo que no afectará el cordón de dunas frontales.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No aplica a las actividades del proyecto.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica a las actividades del proyecto.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica a las actividades del proyecto
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica a las actividades del proyecto.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Dentro del predio se determinó la presencia de individuos de <i>Thrinax radiata</i> especie de flora listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019, por lo que se implementarán acciones de rescate y reubicación que garantice la preservación de la especie.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica a las actividades del proyecto.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica a las actividades del proyecto.

A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Toda maquinaria y equipo que emita gases a la atmósfera durante el establecimiento del proyecto estará sujeto a la normatividad aplicable. Por otro lado, para las aguas residuales se contará con sanitarios portátiles en las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que para la etapa operativa se contará con un adecuado sistema de tratamiento.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica a las actividades del proyecto.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	No aplica a las actividades del proyecto.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica a las actividades del proyecto.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica a las actividades del proyecto.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica a las actividades del proyecto.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto se encuentra a 93 metros de la pleamar en zona urbana, sobre un predio que ya se encontraba ocupado por infraestructura habitacional.

A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El proyecto se encuentra a 93 metros de la pleamar en zona urbana, fuera de las primeras dunas.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El proyecto se encuentra a 93 metros de la pleamar en zona urbana, por lo que no se tendrán afectos sobre las corrientes alineadas a la costa.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El proyecto se encuentra a 93 metros de la pleamar en zona urbana, por lo que no se esperan afecciones sobre el perfil costero.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros	El proyecto se encuentra a 93 metros de la pleamar en zona urbana.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto se encuentra a 93 metros de la pleamar en zona urbana.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica a las actividades del proyecto.
037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica a las actividades del proyecto.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica a las actividades del proyecto.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplica a las actividades del proyecto.

A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica a las actividades del proyecto.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica a las actividades del proyecto.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica a las actividades del proyecto.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores	No aplica a las actividades del proyecto.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica a las actividades del proyecto.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica a las actividades del proyecto.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica a las actividades del proyecto.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica a las actividades del proyecto.

A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica a las actividades del proyecto.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica a las actividades del proyecto.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto se encuentra en zona urbana con las características para resistir fenómenos meteorológicos.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica a las actividades del proyecto.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica a las actividades del proyecto.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Se promoverá entre los trabajadores la comunicación constante de cualquier evento hidrometeorológico y la suspensión oportuna de las mismas en caso de ser necesario
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica a las actividades del proyecto.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No aplica a las actividades del proyecto.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica a las actividades del proyecto.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El municipio de Progreso no cuenta con sistema de alcantarillado, por lo que las aguas residuales serán enviadas a un adecuado sistema de tratamiento acorde a la normatividad aplicable.

A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica a las actividades del proyecto.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica a las actividades del proyecto.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica a las actividades del proyecto.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto contempla el manejo integral de los residuos que genere de acuerdo a las especificaciones de gestión de los mismos previstos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás normatividad aplicable.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El proyecto contempla el manejo integral de los residuos que genere de acuerdo a las especificaciones de gestión de los mismos previstos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás normatividad aplicable.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica a las actividades del proyecto
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica a las actividades del proyecto

A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica a las actividades del proyecto
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica a las actividades del proyecto.
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos	No aplica a las actividades del proyecto.

Tabla 3.4 Criterios de regulación ecológica Zona Costera inmediata al canal de Yucatán.

Clave	Acciones Específicas	Vinculación
ZCY-01	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-02	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-03	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos	No aplica a las actividades del proyecto.

	en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos como las praderas de pastos marinos, para fines científicos de conservación y preservación, sólo se podrán llevar a cabo en términos de lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
ZCY-04	La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-05	Como una medida preventiva para evitar la contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos a los cuerpos de agua.	El proyecto contempla el manejo integral de los residuos que genere de acuerdo a las especificaciones de gestión de los mismos previstos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás normatividad aplicable.
ZCY-06	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-07	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-08	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-09	Se requerirá para las actividades relacionadas con canalizaciones o	No aplica a las actividades del proyecto.

	dragados, debidamente autorizadas, que se usen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	
ZCY-10	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB[Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-11	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	No aplica a las actividades del proyecto.
ZCY-12	Por las características de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona norte de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno, se recomienda en las UGA Regionales correspondientes (UGA:96, UGA:101, UGA:108, UGA:106, UGA:113, y UGA:116) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península	No aplica a las actividades del proyecto.

	de Yucatán.	
--	-------------	--

3.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán

El presente instrumento tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, esto con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Yucatán, de igual manera con las actividades económicas que se realicen, ejerciendo como base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal.

El programa establece en el artículo 7, en el apartado 1 “Consideraciones generales”, la existencia de un Modelo de Ocupación del Territorio para el Estado de Yucatán en base a criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

Este modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales que garanticen la explotación racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado; siendo dichas políticas las de Aprovechamiento, Conservación, Protección y Restauración.

En las “Políticas de Ordenamiento del Estado de Yucatán”, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, los lineamientos y estrategias de la política ambiental, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales se aplican en relación con unidades mínimas territoriales denominadas UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL o UGAS, que deciden geográficamente al Estado de Yucatán, desde el punto de vista ambiental.

En ese sentido, el sitio donde se pretende realizar la construcción y operación de los departamentos, se encuentra inmerso en la **“UGA 1 A Cordones Litorales”** como se presenta a continuación:

El sitio donde se pretende realizar el proyecto, se encuentra colindante a las UGA’S indicadas como se muestra en la siguiente imagen:

1A.- Cordones litorales Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. Superficie 55.43 km ² .			
UGA	Usos	Políticas	Criterios y recomendaciones de manejo.
1A	Predominante Conservación de ecosistemas de la zona costera <u>Compatible</u> Turismo alternativo y de playa. <u>Condicionado</u> Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios. <u>Incompatible</u> Industria de transformación, extracción de materiales pétreos.	P C R A	P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15. C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13. A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19. R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

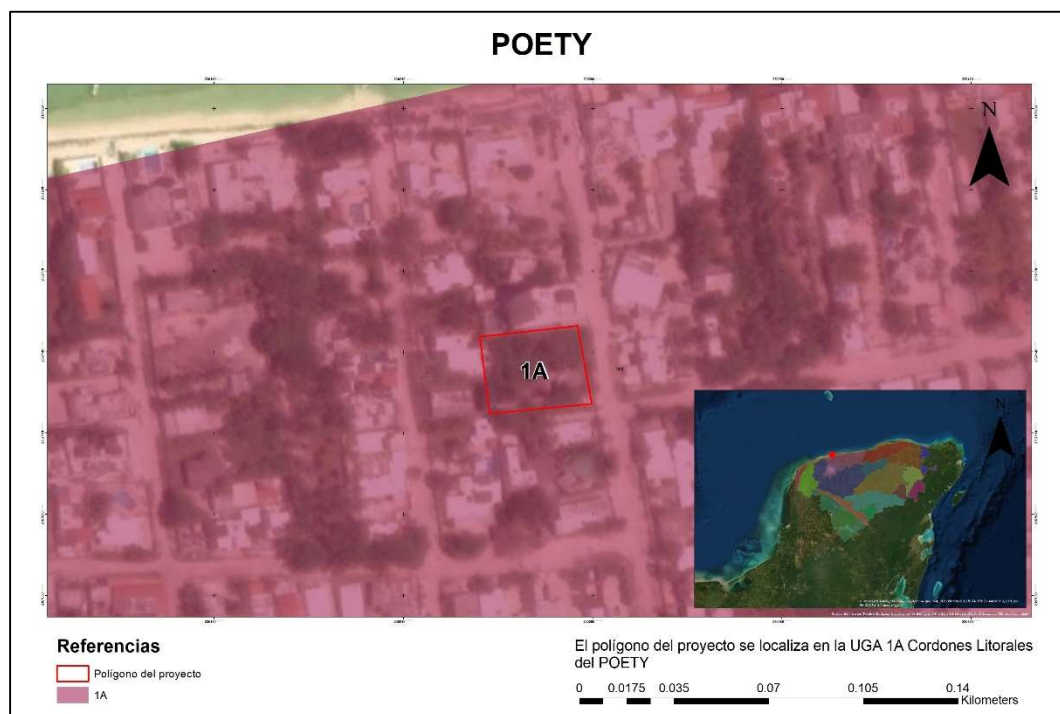


Figura 3. 5 ubicación del proyecto en la UGA 1 A Cordones Litorales.

Como se puede observar en la tabla de los Usos permitidos, los relacionados con asentamientos humanos son posibles autorizándolos de manera condicionada, no se omite mencionar que la zona donde se encuentra el predio es de tipo urbana.

Criterios y recomendaciones.

El presente modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, sigue los principios recomendados en la metodología del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, asimismo utiliza experiencias tomadas de ordenamientos de otros Estados del país, y a su vez divide estos criterios en lineamientos generales que aplican a todas las UGA's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio:

CRITERIOS APLICABLES

Protección (P)

1. Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.

No aplica, ya que el presente proyecto no realiza actividades forestales, agrícolas, pecuarias o extractivas, sino solo prevé la conformación de tres casas vacacionales.

2. Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.

Por las actividades del proyecto se prevé la contratación de personal de localidades cercanas lo cual permitirá el desarrollo socioeconómico en la zona.

4. No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.

El proyecto no se encuentra en una zona del tipo mencionado, por el contrario, ya existen asentamientos humanos en la misma.

5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.

El presente proyecto no contempla el confinamiento de desechos industriales, tóxicos, ni biológicos-infecciosos. Cabe mencionar que los residuos que se generen serán manejados conforme a la normatividad aplicable.

6. No se permite la construcción a menos de 20 m de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.

Como se ha indicado, el predio se ve a 93 metros de la pleamar hacía al norte, y hacía el sur está la ciénega a una distancia aproximada de 380 metros.

7. La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.

El proyecto respetará el límite federal, la línea costera y dunas que lo rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.

8. No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.

El presente proyecto no se encuentra en alguna de las zonas mencionadas, por el contrario se ve en una zona urbanizada rodeada de infraestructura.

9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.

No se permitirá la quema de vegetación removida, ni de desechos sólidos, así como la aplicación de herbicidas en la zona del proyecto, por lo que se capacitará a los empleados en esta materia.

10. Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.

No aplica para el presente proyecto, ya que trata de la conformación de tres casas vacacionales.

12. Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.

Como parte del proyecto se contará con suelos naturales con vegetación nativa a modo de áreas verdes y de conservación, las cuales permitirán la conectividad entre predios.

13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.

El proyecto se encuentra en un área impactada por asentamientos humanos, por lo que no se puede considerar un corredor biológico.

15. No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras

No aplica para el presente proyecto, ya que solo se plantea la conformación de tres casas vacacionales.

Conservación (C)

1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.

Como parte del proyecto se contará con suelos naturales con vegetación nativa a modo de áreas verdes y de conservación, las cuales permitirán la conectividad entre predios.

2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.

El presente proyecto no inducirá al fenómeno de erosión por su ubicación.

3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.

No se plantea el uso de especies exóticas como parte del proyecto, por el contrario, para el enriquecimiento de las áreas verdes se podrá hacer uso de especies de flora nativas y propias de la duna costera.

4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.

El proyecto se encuentra en área urbanizada, pese a lo anterior se tomarán las medidas necesarias para que ninguna actividad relacionada con el mismo, afecten la duna costera o cuerpos de agua de las proximidades.

5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.

No aplica para el presente proyecto, ya que solo se plantea la conformación de tres casas vacacionales.

6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.

Entre los anexos se presenta en estudio de capacidad de carga emitido por la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS).

7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.

No aplica, ya que el presente proyecto no contempla actividades de ecoturismo. Pese a ello, el proyecto tendrá un adecuado manejo de sus residuos conforme lo marca la normatividad aplicable.

8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.

Los materiales derivados de obras, excavaciones o relleno, serán almacenados temporalmente hasta el arribo de la empresa recolectora designada para su posterior disposición en los destinos finales adecuados.

9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.

No aplica para el presente proyecto, ya que solo se prevé la conformación de tres casas vacacionales y no vías de comunicación.

10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.

No aplica para el presente proyecto, ya que solo se prevé la conformación de tres casas vacacionales y no vías de comunicación.

11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.

Se procederá a contar con el señalamiento pertinentes de acuerdo al proyecto presentado.

13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular se desarrolla en virtud de identificar y conservar el ecosistema.

Aprovechamiento (A)

7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.

No aplica para el presente proyecto, ya que no se trata de una obra de ecoturismo.

8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.

No aplica para el presente proyecto, ya que no se trata de una obra con actividades pecuarias.

10. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.

No aplica para el presente proyecto, ya que no se plantean actividades de pesca de ningún tipo.

12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas

No aplica para el presente proyecto, ya que no se trata de una obra ecoturística. Pese a lo anterior, los materiales que se empleen para el proyecto provendrán de sitios autorizados.

17. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.

No aplica para el presente proyecto, ya que este solo plantea la conformación de tres casas vacacionales.

18. Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes.

No aplica para el presente proyecto, ya que no plantea la extracción de arena bajo ningún concepto.

19. No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

No aplica para el presente proyecto.

Restauración (R)

1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas.

Como parte del proyecto se contará con suelos naturales con vegetación nativa a modo de áreas verdes y de conservación, las cuales permitirán la conectividad entre predios.

3. Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.

No aplica para el presente proyecto.

4. Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.

No aplica para el presente proyecto.

5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.

Como parte del proyecto se contará con suelos naturales con vegetación nativa a modo de áreas verdes y de conservación, las cuales permitirán la conectividad entre predios.

6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres.

Como parte del proyecto se contará con suelos naturales con vegetación nativa a modo de áreas verdes y de conservación, las cuales permitirán la conectividad entre predios, así como podrán ser aprovechadas por la fauna silvestre.

7. Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.

Por la naturaleza del proyecto no se contempla recuperación de playas, lagunas costeras o manglares.

8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.

El sitio donde se plantea la conformación del proyecto contaba con un uso habitacional por la presencia de infraestructura actualmente en desuso, por lo que se aprovechará dicho espacio ya impactado para la construcción de las casas vacacionales.

9. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.

El presente criterio no resulta aplicable al proyecto, debido a que no se alteran los flujos naturales del agua.

3.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

El programa de ordenamiento ecológico tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

El predio se encuentra ubicado en la UGA PRO06-URB, la cual tiene una política URBANA.

CLAVE	POLÍTICA	USOS ACTUALES	USOS COMPATIBLES	USOS NO COMPATIBLES
PRO06-URB	URB	NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO		

Como se puede observar en la tabla, el proyecto no compete al POETCY ya que cuenta con una política Urbana, debiendo atender a lo establecido en los programas de desarrollo urbano vigentes de existir.



Figura 3. 6 ubicación del proyecto con respecto al POETCY

3.3 LEYES Y REGLAMENTOS

Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán

La Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, publicada en el Diario Oficial del Estado el día 08 de diciembre de 2010, tiene entre sus objetivos, Definir los principios mediante los cuales se formulará, conducirá y evaluará la política ecológica y ambiental del Estado, así como establecer los instrumentos para su aplicación con el fin de garantizar el derecho de los habitantes del Estado a disfrutar de un ambiente ecológicamente equilibrado.

Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán

El presente Reglamento, publicado en el Diario Oficial del Estado el 26 de mayo de 2011, tiene por objeto regular la aplicación de las disposiciones de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Ahora bien, en materia de contaminación del agua, el Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, establece en su Capítulo VII que todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, no se omite señalar que el proyecto en comento, durante la preparación del sitio y la construcción, empleará letrinas para los trabajadores las cuales serán manejadas por empresa autorizada, en la operación se contará con un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

La presente Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de noviembre de 2016, tiene como objetivos fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país, Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos, así como definir los principios para determinar las Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los Centros de Población.

De las regulaciones de la Propiedad en los Centros de Población, el artículo 60 de la presente Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, indica que la Legislación Local establecerá los requisitos para las autorizaciones, licencias o permisos de uso del suelo, construcción, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, relotificaciones, condominios, así como para cualquier otra acción urbanística, motivo por el cual se realiza la vinculación correspondiente en párrafos posteriores.

Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán

La Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán, publicada en el Diario Oficial del Estado el 30 de Junio de 1995. Siendo su última Reforma emitida el 8 de diciembre de 2016. La Ley en comento tiene como uno de sus objetivos, fijar las normas a las que se sujetará la planeación, fundación, mejoramiento, conservación y crecimiento de los centros de población de la Entidad.

Se indica en su artículo 67 que para dar a un área o predio un uso específico para llevar a cabo en ellos obras de construcción, se deberá solicitar previamente y por escrito de la autoridad municipal, una Licencia de Uso de Suelo, siendo que el presente proyecto se encuentra tramitando esta última. Aunado a este requerimiento, el Capítulo III-De las Constancias de Factibilidad de uso de Suelo, requisito obligatorio, especifica en su Artículo 73, que la solicitud de la constancia deberá contener la mención del uso específico que se pretende dar al área predio de que se trate, así como el anexo de otros documentos.

Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso de Yucatán

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el día 10 de diciembre de 2013, presenta las estrategias del área de estudio del Municipio de Progreso, cuyos objetivos principales son:

- Regular el crecimiento del municipio de forma ordenada, de acuerdo con la normativa vigente de desarrollo urbano equilibrio ambiental.
- Promover el desarrollo equilibrado del municipio y la organización física del espacio.
- La localización adecuada de las actividades económicas y sociales, en relación con el aprovechamiento racional de los recursos naturales; y
- La regulación de usos y destinos del suelo, de acuerdo a su vocación ecológica y la demanda que existe sobre él.

Dicho Programa cuenta con una Estrategia para la ordenación del desarrollo urbano, el cual tiene entre sus objetivos generales Promover la inclusión de zonas de suelo apto para ser urbanizado, respetando las condicionantes que impone el medio ambiente natural del municipio y promover que las áreas para el desarrollo urbano en el territorio municipal se ubiquen, principalmente en las áreas de tierra firme, desalentando el crecimiento urbano en las áreas de fragilidad y riesgo ambiental.

El Programa, Tomando como base el ambiente geológico, el régimen climático y sus características hidrológicas e hidrogeológicas, la poca variedad de los suelos existentes, las formaciones vegetales y aquellos factores antropogénicos que influyen y determinan las características actuales y las tendencias evolutivas de los paisajes, se logró distinguir complejos territoriales naturales (geosistemas) en la zona de estudio.

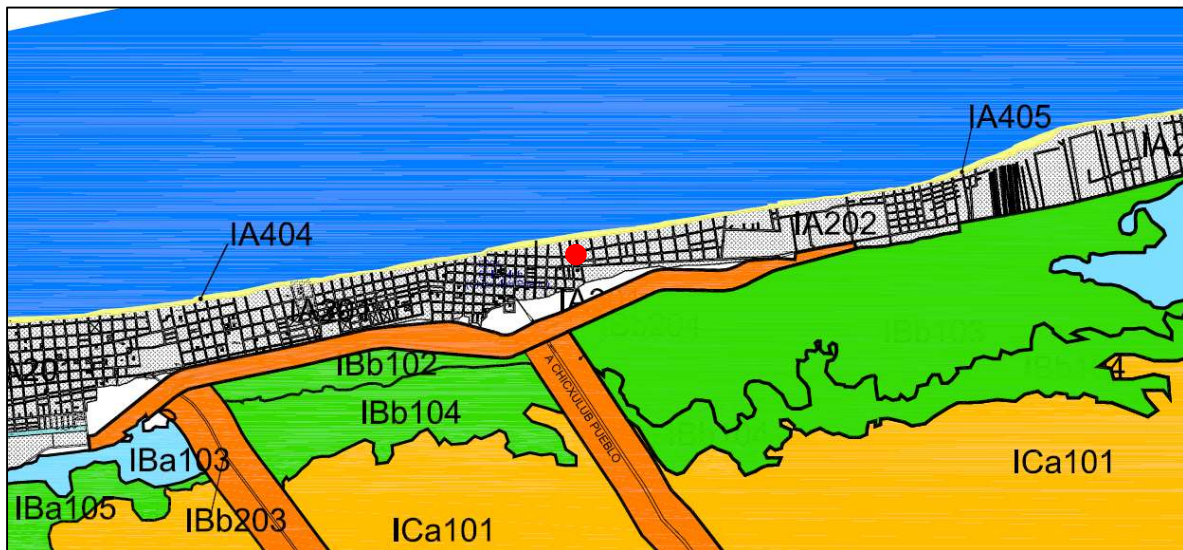


Figura 3. 7 ubicación del proyecto con respecto al PDU de Progreso.

En el caso que nos ocupa tenemos que del geosistema del que forma parte son los siguientes:

IA202 Urbano/Veraniego (Chicxulub Puerto-Uaymitún).

Política ambiental Aprovechamiento

Usos sociales predominantes Turismo, Veraniego, Campamento de Pescadores, **Desarrollo urbano.**

Criterios de uso.

1. Queda prohibido la construcción, nivelación y alteración de la zona con vegetación de tipo duna costera pionera, así como el uso de arena, tanto de la primera duna móvil como de la zona federal marítimo terrestre.

Como se ha mencionado con anterioridad, el predio del proyecto se localiza en una zona urbana alejado de la ZOFEMAT, con vegetación alterada, ya que se observa la edificación de una vivienda en desuso en la actualidad.

2. Realizar un Programa de concientización hacia los operadores de maquinaria de cualquier otra actividad (urbana o turística), para que estos reduzcan al mínimo la superficie de afectación, desmontando estrictamente las áreas que se requieren; esto

con la finalidad de disminuir la destrucción de hábitats, respetando la cobertura de vegetación original.

Los trabajadores en cada etapa del proyecto recibirán la capacitación pertinente para evitar afectaciones al medioambiente.

3. Llevar a cabo un Programa de Reforestación de especies pioneras de dura costera y presentar a la PROFEPA, y al Consejo Municipal de Ecología los avances obtenidos de la ejecución del mismo. De la misma manera, el programa deberá generar acciones donde se considere necesario el rescate organismos vegetales juveniles que puedan resistir el trasplante, principalmente las especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994.

No aplica para el presente proyecto.

4. Realizar los trámites para obtener la(s) concesiones(es) correspondiente, ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre de la SEMARNAT.

No aplica para el presente proyecto, ya que este se ve fuera de la ZOFEMAT.

5. Disponer suficientes contenedores de basura con tapa, para uso de los turistas y del personal.

Se tendrá un manejo integral de los residuos generados, lo cual incluye tener el número adecuado de contenedores.

6. En el caso de palapas que ocupen la zona federal marítimo - terrestre y terrenos ganados al mar, se deberá contar con la autorización de ocupación por parte de las oficinas de Zona Federal y deben contar con los permisos para el aprovechamiento de madera y huano, emitido por las autoridades correspondientes o en su caso, una copia de los permisos del aprovechamiento de huano y madera de la persona o empresa que le distribuya este recurso.

No aplica para el presente proyecto.

7. Depositar de manera periódica los residuos sólidos generados, en los sitios que determine la autoridad local competente.

Se tendrá un manejo integral de los residuos generados.

8. Suspender las actividades de cualquier proyecto, en caso de detectarse huracanes y eventos similares.

En caso de presentarse alerta por estos fenómenos se detendrán las actividades y se procederá a actuar conforme a las indicaciones de Protección Civil.

9. Garantizar el libre paso por la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

Las actividades del proyecto no perjudicarán a la ZFMT ni a los Terrenos Ganados al Mar al verse alejado el predio por 93 m de la pleamar.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos

En materia de la prevención y gestión de los residuos, es importante resaltar el derecho humano que cuenta toda persona al medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, con la finalidad de prevenir la contaminación de sitios y llevar a cabo su remediación.

En relación a los residuos, es importante definir de primera mano, lo que significa un residuo. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define al residuo como el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

En este sentido, la citada Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, señala una clasificación de los mismos con el propósito de llevar a cabo una adecuada valorización y gestión de los residuos, para ello, son clasificados en tres rubros:

- a) **Residuos Sólidos Urbanos:** Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.
- b) **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- c) **Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Con base en las definiciones antes mencionadas se puede afirmar que el proyecto, generará residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, provenientes de la etapa constructiva, esto último en congruencia con el Artículo 19 en su Fracción VII.

De acuerdo a esta Ley, en su Artículo 18 se menciona que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables

Para dar cumplimiento a lo anterior en las diversas etapas del proyecto se contarán con contenedores de basura debidamente identificados para que se depositen los residuos correspondientes.

Respecto de la disposición de los Residuos Sólidos Urbanos generados, y de conformidad con lo señalado en el artículo 10, fracción IV de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y el artículo 9, fracción V de la **Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán**, los municipios, tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, prestando por sí, o a través de gestores, el servicio público de dichos residuos; por lo que, en este caso será competencia del Municipio de Progreso, Estado de Yucatán, lugar donde se pretende realizar el proyecto en comento.

En cuanto a los residuos generados en las etapas de construcción, se dice de acuerdo al artículo 19 que los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general

Al respecto, se tendrá un adecuado manejo de los residuos provenientes de la demolición de la estructura existente en el predio, así como los que deriven de las acciones constructivas, debiendo asegurar su envío a sitios autorizados de disposición final.

Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos

Para el correcto cumplimiento de la legislación en materia de manejo de residuos se implementará un programa de manejo integral de residuos que permitirá evitar cualquier

daño producto de un mal manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en atención a los artículos 16 y 17 del presente Reglamento.

Regiones prioritarias y sitios de interés

Región Marina Prioritaria

El área de estudio se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria 61 Sisal-Dzilam, siendo una zona con una vasta biodiversidad denominada como zona de anidación de aves, de alimentación para tortugas (*caguama Caretta caretta*) y manatí, de crianza, refugio y reproducción para peces (*Rachycentron canadus*, *Lutjanus campechanus*), cocodrilos y cacerolita.

Dentro de los aspectos económicos, la zona cuenta con un potencial turístico creciente, actividad pesquera intensa organiza en sindicatos, cooperativas y libres en donde explotan crustáceos y peces como pargo, huachinango, mero entre otros. También se cuenta con explotación petrolera, agrícola y de recursos minerales

Las problemáticas detectadas para la región en cuestión son las siguientes:

- Modificación del entorno: daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares.

El presente proyecto no so realizará las actividades antes mencionadas.

- Contaminación: por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.

El presente proyecto contempla el manejo integral de los residuos que generará incluyendo las aguas residuales.

- Uso de recursos: presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

El proyecto no realizará ninguna de las actividades antes descritas.

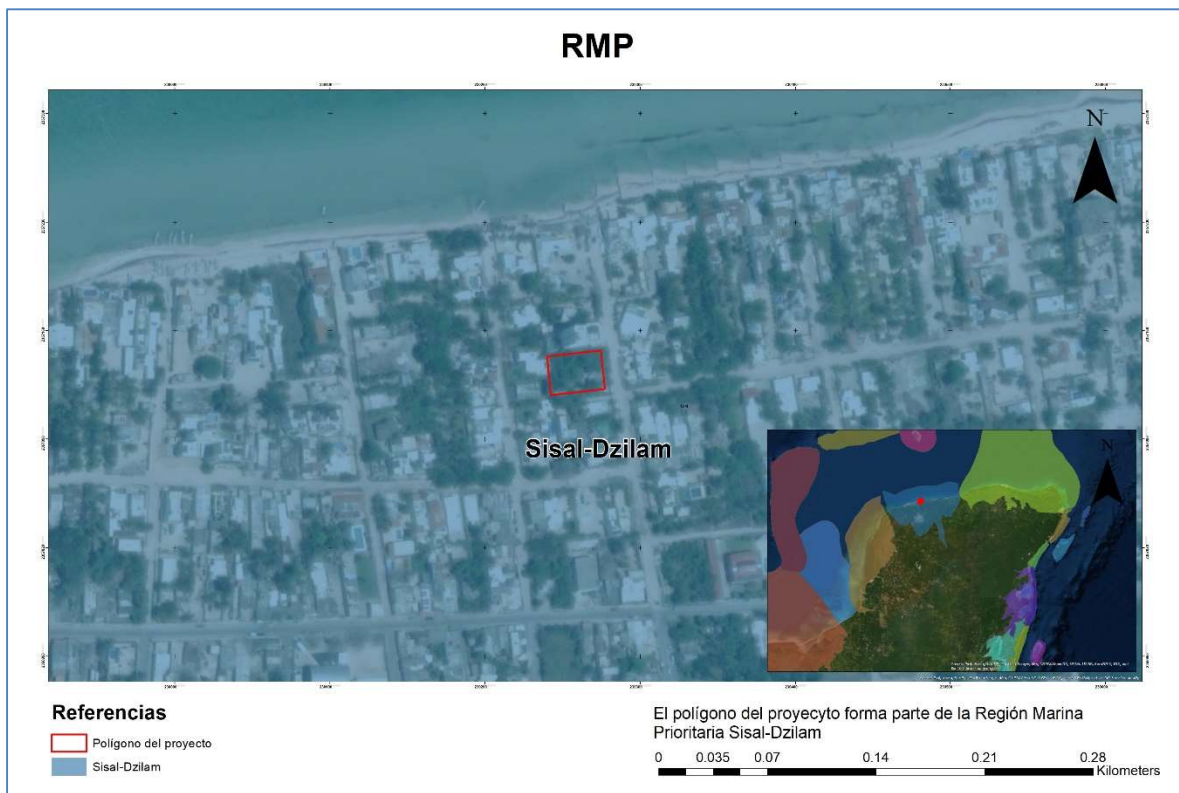


Figura 3. 7 Región Marina Prioritaria donde se ubica el proyecto

Región Hidrológica Prioritaria

La zona de estudio se encuentra ubicada en la región hidrológica prioritaria 102, denominada como Anillo de Cenotes, en la cual están inmersos múltiples tipos de hábitats como dunas costeras, lagunas costeras, áreas palustres, petenes y principalmente cenotes; en las que las especies de flora y fauna que se avistan son sumamente variables, encontrando desde palma de coco, uva de mar hasta manglares negros, blancos y rojos en caso de la flora; y los elementos de fauna que existen en esta área son diferentes tipos de moluscos (*Candonocypris serratmarginata*, *Chlamydotheca mexicana*, *Cypridopsis niagrensis*), ostrácodos (*Hyalella azteca* y *Quadrivisio lutzi*), anfibios (Serpiente mocasín, boa constrictor, cocodrilos) y peces (*Anguilla rostrata*, *Archosargus rhomboidalis*, *Arius melanopus*), entre otros.

Las principales actividades realizadas en esta área son Ecoturismo de alto impacto. Explotación petrolera, maderable, salinera, industrial y termoeléctrica. Agricultura, avicultura, pesca, extracción de madera, apicultura y ganadería. Pesquerías de jaiba y camarón. Cacería furtiva.

Las problemáticas en la región son las siguientes:

- Modificación del entorno: extracción inmoderada de agua y deforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

El proyecto contempla medidas de mitigación y compensación para asegurar el menor impacto al ambiente.

- Contaminación: por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).

El presente proyecto no contempla la generación de los residuos antes mencionados, se hace notar que se dará manejo integral a los residuos que si se generan acorde a la normatividad aplicable.

- Uso de recursos: petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre *Arius melanopus*, mojarra *Calamus campechanus*, jurel *Caranx sp.*, robalo *Centropomus undecimalis*, corvinas *Cynoscion arenarius* y *C. nebulosus*, mero *Epinephelus morio*, huachinango *Lutjanus campechanus*, lisa *Mugil sp.*, pulpo *Octopus maya* y *O. vulgaris*, langosta *Panulirus argus*, carito *Scomberomorus cavalla*, *S. maculatus*, *Seriola sp.* y caracol *Strombus gigas*; acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.

El presente proyecto no se trata de ninguna de las actividades antes mencionadas.



Figura 3. 8 Ubicación del proyecto en la Región Hidrológica Prioritaria 102

A pesar de que el presente proyecto se ubica dentro de la región de anillo de cenotes, en el área que se pretende ocupar no se encuentran cenotes en los cuales el proyecto pueda interferir.

Región Terrestre Prioritaria

El área del proyecto se encuentra dentro de la región terrestre prioritaria número 146 DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM, esta RTP comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico.

Los principales problemas que existen son el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado. No se omite mencionar que precisamente para evitar el crecimiento urbano desordenado del Municipio de Progreso en la Localidad de Chicxulub es que se presenta la MIA particular.



Figura 3. 9 Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al proyecto

Área de Importancia para Conservación de las Aves (AICA)

La zona de estudio se encuentra inmersa dentro de AICA Ichka' Ansijo, se encuentra en la costa norte del estado de Yucatán, frente al Golfo de México y colindando al occidente con la reserva ecológica estatal de El Palmar y al oriente con la de Dzilám.



Figura 3. 10 Ubicación del proyecto con relación al AICA Ichka' Ansijo

Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se realiza un análisis de la normatividad ambiental que incide directamente sobre el proyecto también se indica las actividades de prevención y atenuación según lo especificado por la norma.

NORMA: NOM-041-SEMARNAT-2015

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Aplicable en el uso de maquinaria durante la construcción, dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá en el contrato de servicios una cláusula que obligue al cumplimiento de esta norma, de manera tal que se haga responsable de las emisiones generadas por los vehículos y maquinaria utilizada.

NORMA: NOM-045-SEMARNAT-2006

Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición de vehículos en circulación que usan diesel como combustible.

Aplicable en el uso de maquinaria durante la construcción, dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá dentro del contrato de servicios una cláusula que obligue al cumplimiento de esta Norma, de manera tal que se prevenga de no sobrepasar los límites establecidos referentes a contaminación atmosférica.

NORMA: 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.

Dentro del predio, como se ha mencionado, se encontraron individuos de la especie *Thrinax radiata*, la cual se ve listada en la NOM analizada, por tanto, como parte de las medidas a implementarse, se aplicarán acciones de rescate y reubicación garantizando la supervivencia de los especímenes.

NORMA: NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Aplicable en el uso de maquinaria y vehículos durante el transporte de materiales y suministros y construcción, así como en la etapa de construcción. Dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá en el contrato de servicios la cláusula correspondiente a la obligatoriedad del cumplimiento de esta norma, respetando sus límites máximos permisibles en materia de contaminación por ruido.

CAPÍTULO IV

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

ÍNDICE

IV.1 Delimitación del área de estudio	3
IV.1.1 Definición del sistema ambiental con base en los ordenamientos ecológicos del territorio.....	3
IV.1.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	4
IV.1.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	6
IV.1.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.....	7
IV.1.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.	8
IV.1.1.5 Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso	9
IV.1.2 Análisis del sitio en base a las áreas de estudio, de influencia y del proyecto.	10
IV.1.2.1 Definición del área de influencia.....	11
IV.2 Descripción del medio natural	12
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	12
a) Clima	12
b) Geología y morfología	18
c) Edafología	21
d) Hidrología superficial y subterránea.....	22
IV.2.2 Medio Biótico	24
IV.2.2.1 Flora	24
IV.2.2.2 Fauna	37
IV.2.2.3. Áreas Naturales Protegidas	42
IV.2.3 Paisaje.....	44
IV.2.4 Medio socioeconómico	51
a) Demografía	52
b) Crecimiento	53
c) Vivienda.....	54

d)	Salud y seguridad social	54
e)	Educación	55
f)	Población económicamente activa	56
IV.3 Diagnóstico ambiental		57
b)	Síntesis del inventario	61

A continuación, se procederá a realizar la descripción del medio natural presente en el sitio del proyecto y su Área de Influencia, cuyo objetivo es el de ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, especificando y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.1.1 Definición del sistema ambiental con base en los ordenamientos ecológicos del territorio.

El sistema ambiental es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparte condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioros similares. El concepto establecido, define el sistema ambiental como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Este sistema debe, en términos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, delimitarse utilizando la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico del Territorio, cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o Boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente. De igual forma se contempla el Programa de Desarrollo Urbano aplicable a la región.

Los ordenamientos ecológicos del territorio y de desarrollo urbano vigentes y aplicables a la zona son:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre del 2012.
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) de acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

3. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán emitido mediante el decreto número 793 publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 26 de julio de 2007.

4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), decreto 308 emitido el 14 de octubre de 2015 en el Diario Oficial del Estado de Yucatán.

5. Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso (PDUMP) publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el día 10 de diciembre de 2013.

A continuación, se analizará cada uno de los Programas antes mencionados con la finalidad de determinar el Sistema Ambiental y posteriormente el Área de Influencia del proyecto conforme al tipo del proyecto, su ubicación y magnitud, es decir, contemplando los alcances reales tras la construcción del proyecto.

IV.1.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Como se mencionó en el capítulo anterior, este Programa tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

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

El POEGT secciona al territorio nacional en 145 unidades denominadas **UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)**, las cuales son empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

Conforme con lo anterior se indica que el proyecto está inmerso en la **“UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo”** localizada al Oeste, centro, norte y este de Yucatán y Centro, norte y noreste de Quintana Roo. Como podemos apreciar en las siguientes figuras:



Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos, Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
--	--

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
62	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura - Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Figura 4. 1 UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo. Fuente: POEGT

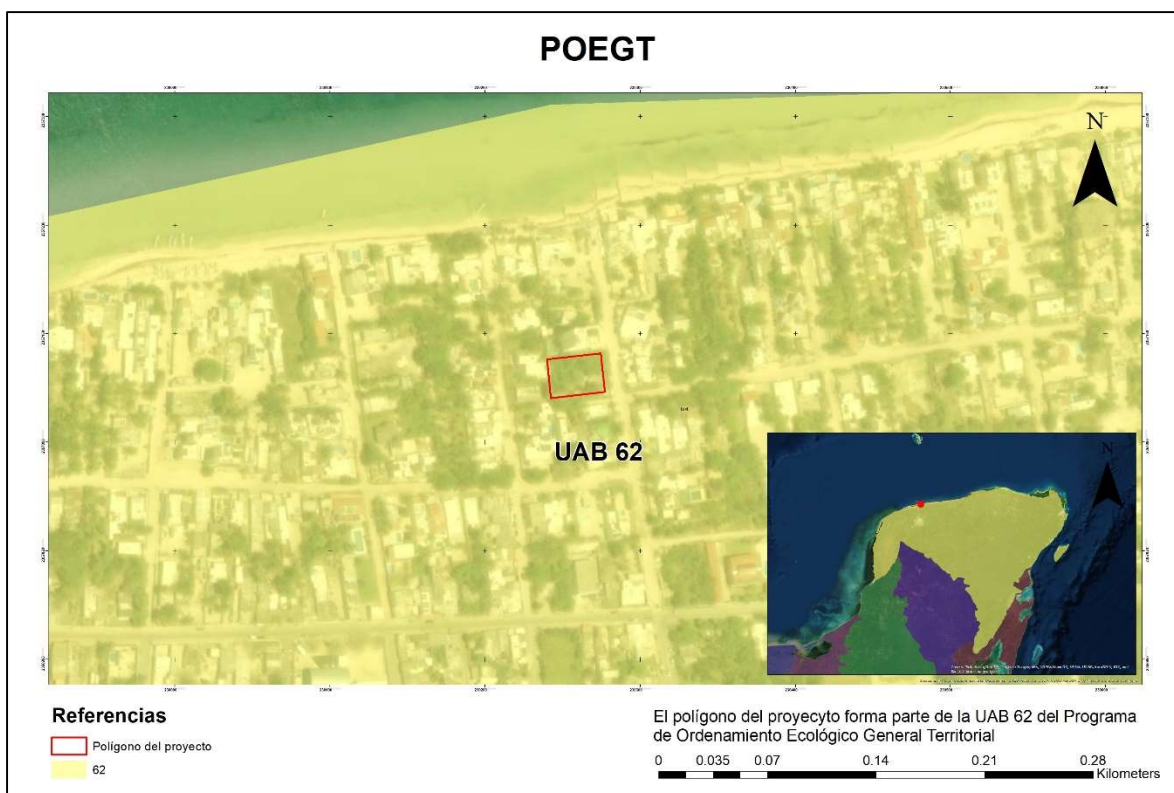


Figura IV. 2 Mapa de Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Tal y como se observa en las figuras precedentes, las condiciones ambientales de la zona que conforman la **UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo** son demasiado extensas, por lo que es preciso fijar como Unidad de Gestión Ambiental la que identifique y describa de manera más focalizada a la zona del proyecto y que nos permita analizar con mayor precisión los usos prohibidos y compatibles, así como los criterios completos de regulación ecológica; por lo que se requiere atender a los Programas de Ordenamiento Ecológicos del Estado de Yucatán.

IV.1.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El área del proyecto se encuentra inmersa en la UGA número 96 del Programa de Ordenamiento Ecológico marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe siendo de tipo regional, y a la cual se le aplican acciones generales y criterios específicos. Dichos criterios se encuentran descritos más a detalle en su apartado correspondiente en el Capítulo tres de la presente MIA-P

Como en el caso anterior, se requiere, para la delimitación del sistema ambiental, los Programas de ordenamiento más concretos ya que la extensión de la UGA es demasiado con respecto a los alcances reales del proyecto.



Figura IV. 3 Ubicación del proyecto en el POEMyRGMMyMC, SIORE 2022. (Polígono del proyecto en color verde).

IV.1.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.

En el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, los lineamientos y estrategias de la política ambiental, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales se aplican en relación con unidades mínimas territoriales denominadas UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL o UGAS, que deciden geográficamente al Estado de Yucatán, desde el punto de vista ambiental.

Conforme a lo anterior, el sitio donde se pretende realizar la construcción y operación de la infraestructura, se ubica en la **“UGA 1 A Cordones Litorales”** como se presenta a continuación:



Figura IV. 4 Ubicación del proyecto en la UGA 1 A Cordones Litorales.

La UGA en comento tiene una extensión de 55.43 km² y abarca gran parte de la costa yucateca, por lo cual, la misma resulta demasiado amplia considerando los alcances reales del presente proyecto, debiendo atender a los demás programas aplicables.

IV.1.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

De acuerdo al artículo 5 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. (POETCY), una Unidad de Gestión Ambiental es las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en el mismo Programa.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

El predio donde se encuentra el Proyecto se encuentra inmerso con la Unidad de Gestión Ambiental **“UGA PRO06-BAR_URB”**, ubicada en el Municipio de Progreso, con un paisaje predominante de “Isla de Barrera (BAR)” y con una política ambiental URBANA.

Si bien es cierto, el POETCY resulta ser más específico para la zona donde se ubica el proyecto, la UGA donde se localiza el proyecto nos indica que se debe atender a lo estipulado en el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso, motivo por el cual, a continuación, se analiza.



Figura IV. 5 Ubicación del proyecto en relación con el POETCY

IV.1.1.5 Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, tomando como base el ambiente geológico, el régimen climático y sus características hidrológicas e hidrogeológicas, la poca variedad de los suelos existentes, las formaciones vegetales y aquellos factores antropogénicos que influyen y determinan las características actuales y

las tendencias evolutivas de los paisajes, logró distinguir complejos territoriales naturales (geosistemas) en la zona de estudio.

En el caso que nos ocupa tenemos que el geosistema del cual forma parte el predio del proyecto es el **IA202**:

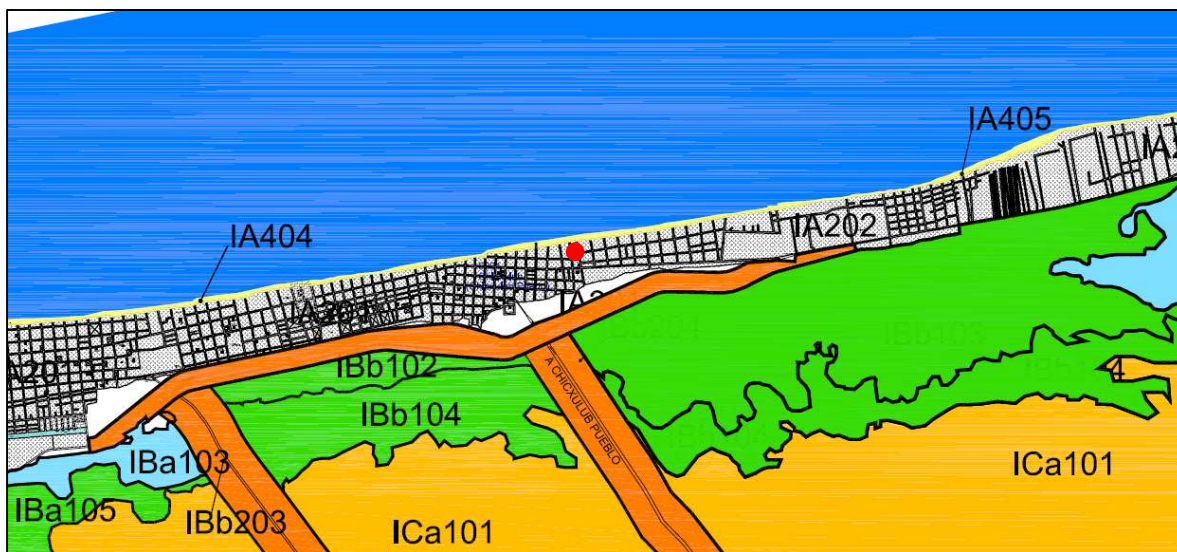


Figura IV.6. Ubicación del proyecto en el Geosistema IA202 del Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso.

Este Geosistema es más concreto a la zona donde se pretende establecer el proyecto teniendo usos de suelo predominantes de desarrollo urbano y turismo, lo cual corresponde a lo encontrado en el sitio y sus alrededores (viviendas unifamiliares y multifamiliares, redes de servicios urbanos, caminos y vialidades, entre otros componentes propios de una urbe, por tal motivo es que se para este proyecto en particular, el **Sistema Ambiental** corresponde a uno de tipo **Costero Urbano**.

IV.1.2 Análisis del sitio en base a las áreas de estudio, de influencia y del proyecto.

Habiendo establecido el Geosistema con base en la cual se determinarán las condiciones del sistema ambiental, es preciso señalar que la zona se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción mediante un área de influencia

Para la delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto, se utilizó de primera mano la extensión que abarca el Geosistema **IA202** del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, el cual nos permitirá analizar los componentes ambientales, sin

embargo, es necesario definir un **área de influencia**, la cual permita analizar el proyecto con respecto a los impactos que pudiese generar en la zona de acuerdo al tipo de proyecto y su magnitud.

IV.1.2.1 Definición del área de influencia.

El área de influencia es aquella superficie que, por las actividades del proyecto que la conforman, se puede ver afectada fuera de los límites del proyecto. En dicha superficie, se presentan las afectaciones o impactos ambientales a generarse, se evalúan y se establecen medidas de prevención, mitigación, compensación, así como se establecen escenarios y demás elementos requeridos por la normatividad.

El área de influencia, considerando la magnitud del proyecto y sus características particulares, se ha definido para el presente proyecto como el superficie conformada por un radio de **90 metros** alrededor del polígono del proyecto, ya que en relación con ellos se evalúan las afectaciones o impactos generados por contaminación de aire y contaminación acústica, el manejo o tratamiento de aguas residuales, la afectación a la vegetación, la fragmentación de hábitat, la pérdida de la biodiversidad, la modificación del paisaje y el manejo de residuos.

Para definir la extensión del área de influencia se contemplaron diversas áreas de afectación, los cuales se listan de la siguiente forma:

- El área de **afectación física**, la cual contempla las afectaciones producidas de forma directa sobre los componentes suelo y vegetación, además de los levantamientos de polvos y partículas, teniendo un radio de 8 metros alrededor de la poligonal.
- Por su parte, el área de **afectación biológica** contempla a la vegetación afectada, que será solamente en las áreas dentro del predio a contener la infraestructura del proyecto y la movilidad de las especies de fauna que pudiesen encontrarse en el sitio y se vean con la necesidad de moverse a predios colindantes, por lo cual se establece un radio de 30 metros.
- En cuanto a la **afectación auditiva** considerando el posible uso de equipo para la construcción y derivado de la ubicación del sitio en zona urbana, los ruidos que pudiesen generarse por el proyecto se verían minimizados por los que se encuentran en la zona de manera cotidiana, por lo cual los impactos en este apartado se consideran que no sobrepasan un radio de 50 metros a los alrededores.
- La **afectación visual** se establece contemplando que tanto el proyecto se integra con el paisaje y hasta qué punto esta modificación es observable, por lo que, dada su

ubicación, dicha afectación se ve limitada determinándose un radio de 70 metros de los límites del predio.

- Finalmente, se establece adicionalmente 20 metros de amortiguamiento, para que de esta forma se contemplen todos los posibles impactos y sus alcances, quedando el **área de influencia de 90 metros**.

A continuación, se presenta la figura referente al Sistema Ambiental y al área de influencia del proyecto determinada a través del análisis deductivo descrito en párrafos anteriores.



Figura IV. 7. Área de Influencia del Proyecto contemplando 90 m alrededor.

IV.2 Descripción del medio natural

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de clima

El proyecto se encuentra en una zona donde se presenta el clima BSo(h')w(x'), Árido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C Lluvias repartidas todo el año, y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.¹

En la siguiente figura se puede observar la ubicación del proyecto dentro del mapa de climas del estado de Yucatán.

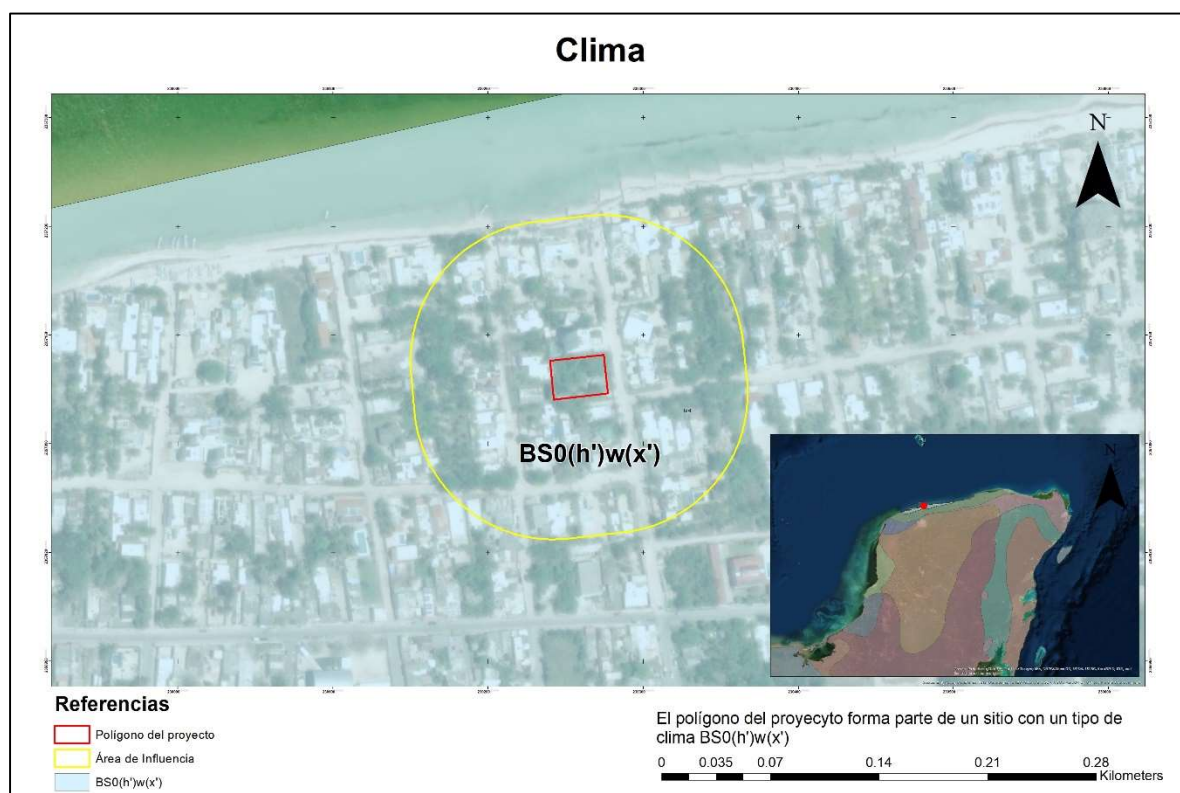


Figura IV. 6 Ubicación del proyecto en el mapa de climas de la Península de Yucatán

En el estado de Yucatán las temperaturas más frescas se encuentran al oriente del estado, presentando isotermias cercanas a los 25.5 °C. En el Municipio de Progreso el clima es seco, semicálido en los extremos norte, oeste y noroeste. Semiseco templado en los extremos centro, sur y oeste del municipio. Su temperatura media anual es de 26. 3º C y su precipitación pluvial media anual de 24.9 milímetros. Los vientos dominantes soplan en dirección suroeste. En la siguiente gráfica, se observa un promedio de las temperaturas mensuales registradas en el municipio de Progreso:

¹ Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO. Consultado enero 2019.

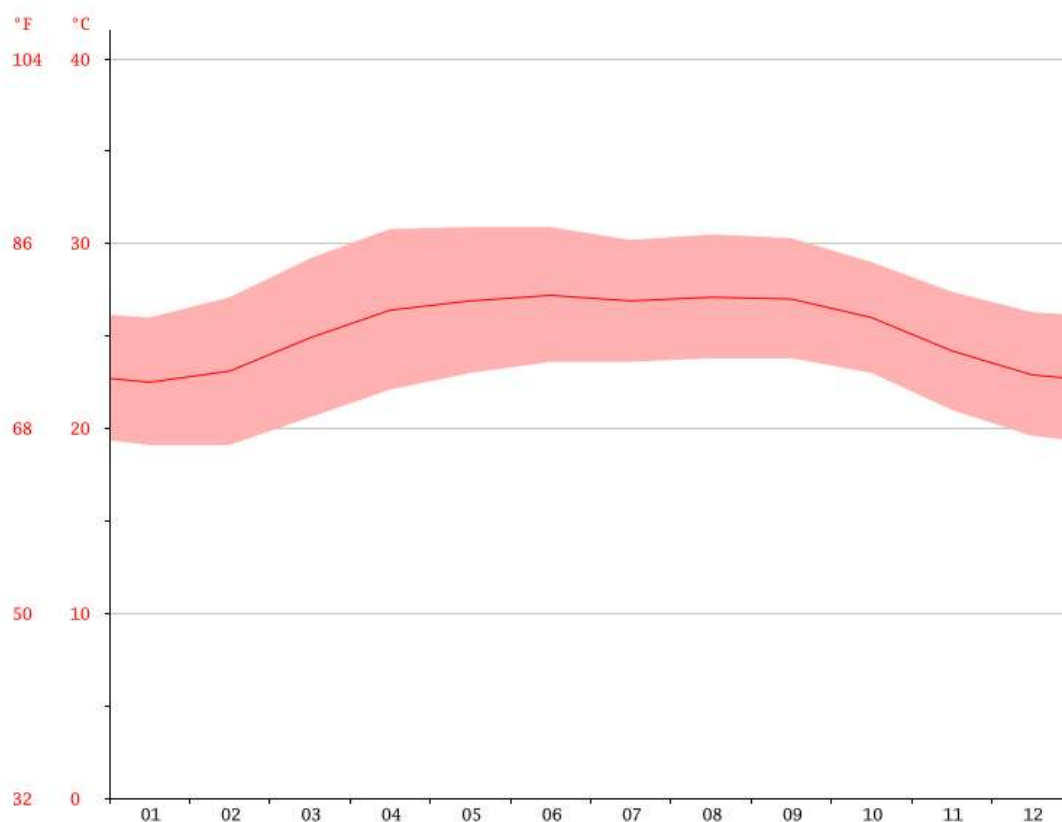


Figura IV.7 Temperaturas promedio mensual de Progreso

En la península de Yucatán se dispone de tres regímenes de lluvia: de verano, intermedio e irregular con tendencia al verano y de verano con alto porcentaje de lluvia invernal. El más abundante es el verano con alto porcentaje de lluvia invernal.

El régimen de vientos del estado de Yucatán se debe a la localización de la entidad sobre la trayectoria general de los vientos alisios y de los llamados nortes, sin embargo, se debe considerar la importancia del efecto refrescante que impone la brisa marina en las primeras horas de la tarde. La mayor parte del año los vientos son de dirección noreste-suroeste internándose con una gran cantidad de humedad. Durante los meses de noviembre-agosto los vientos son moderados, a partir de septiembre-octubre se considera época de nortes y huracanes con vientos a velocidades superiores a los 120 km/h, sin embargo, no todos los años azotan con gran intensidad.

Fenómenos climatológicos

Frentes fríos

Los frentes fríos o comúnmente denominados nortes, se producen cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente, al paso de este sistema se pueden observar nubes de desarrollo vertical las cuales podrían provocar chubascos si la temperatura es muy baja, durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido, provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

Desde finales de otoño y hasta el inicio de temporada de lluvias la Península de Yucatán es recorrida por estos fenómenos, los que están saturados de humedad se denominan nortes y depositan lluvias.

Durante la época de nortes, la descarga de la precipitación se presenta en el día o en la noche y no es persistente durante un periodo de 3 a 5 días, su intensidad varía desde ligerísimas lloviznas, hasta fuertes y prolongados chubascos que no alcanzan los recios aguaceros del verano; la lluvia llega acompañada de un notorio descenso de la temperatura, asimismo la ausencia de las fuertes descargas eléctricas que son típicas en la época de lluvias regulares.

Tormentas tropicales y huracanes

Durante el verano y como consecuencia del sobrecalentamiento del océano, se forman las tormentas tropicales que pueden dar lugar a los huracanes en cualquiera de las categorías que alcancen eventualmente. Las zonas de génesis de los huracanes que afectan a la Península de Yucatán provienen del mar de las Antillas o del Atlántico Oriental (Cabo Verde). Los ciclones tropicales se desarrollan como pequeñas perturbaciones atmosféricas en las zonas y épocas que cumplen con las condiciones necesarias para su formación en intensificación, estas perturbaciones son zonas de menor presión y se les conoce como onda tropical.

Cuando el conglomerado nuboso de la onda tropical comienza a organizarse, la presión desciende cerca de 1,000 hectopascales (hPa), el viento aumenta a 62 km/h, el sistema se denomina depresión tropical. Al rebasar los 63 km/h se clasifica ciclón tropical una tormenta tropical, si la tormenta se intensifica como para rebasar vientos de 119 km/h

entonces se le clasifica como huracán² . A continuación, se presenta la clasificación de los huracanes de acuerdo a la escala Saffir-Simpson con una estimación de los posibles daños según su categoría:

Tabla IV. 1 Clasificación de los huracanes y estimación de sus daños potenciales

ESCALA DE HURACANES DE SAFFOR-SIMPSON [ESSH]			
Categoría	Velocidad de vientos [km/h]	Mareas de Tempestad [M]	Estimaciones de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones
1	118-153	1.5	Ningún daño efectivo directo a edificios. Daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles
2	154-178	2-2.5	Provoca algunos daños en tejados, puertas y ventanas. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras.
3	179-210	2.6-3.7	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los predios planos debajo de 1.5 m pueden resultar inundados hasta 13 km de la costa o más.
4	211-250	3.8-5	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión

² Comisión Nacional del Agua. 2009. Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2006, 2007 y 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

ESCALA DE HURACANES DE SAFFOR-SIMPSON [ESSH]			
			importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los predios planos debajo de 3.0 m situados hasta 10 m de la costa.
5	Superiores a 250	Más de 5	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo u el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa.

La trayectoria que generalmente describen los huracanes para internarse en territorio mexicano en el Atlántico es de este-oeste y se desplazan sobre aguas tibias marinas. En la Península de Yucatán, la subregión que presenta mayor incidencia de estos fenómenos es el oriente³. A continuación, se presenta un resumen de algunos huracanes intensos que han afectado a la Península de Yucatán.

Tabla IV. 2 Huracanes intensos que han golpeado la Península de Yucatán

Nombre	Lugar(es) de entrada a tierra	Fecha	Velocidad máx. (km/h)	Categoría
Carmen	Punta Herradura, Quintana Roo	Ago 29- Sep 10, 1974	222	H4
Gilbert	Puerto Morelos, Quintana Roo	Sep 08-20, 1988	287	H5
Roxanne	Tulum, Quintana Roo	Oct 08- 20, 1995	185	H3
Isidore	Telchac Puerto, Yucatán	Sep14-26, 2002	205	H3
Emily	20 km al norte de Tulum, Quintana Roo	Jul 10-21, 2005	215	H4
Wilma	Isla Cozumel, Puerto Morelos, Quintana Roo	Oct 15-25, 2005	230 (220)	H4

³ Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales Pág. 201.

Nombre	Lugar(es) de entrada a tierra	Fecha	Velocidad máx. (km/h)	Categoría
Delta	Cancún y Playa del Carmen en la localidad de Puerto Morelos,	Oct7-8, 2020	175	H3

Sequías

Las sequías se producen cuando se presentan elevadas temperaturas, que permiten la acumulación de cantidades grandes de vapor de agua por m³ de aire; al ascender deben enfriarse para precipitarse en forma de lluvia. Cuando no ocurre, se presenta una condición de sequía, a pesar del alto contenido de humedad en el ambiente como resultado del continuo movimiento atmosférico en sentido horizontal, que produce una homogeneización térmica de las masas de aire y se evita su ascenso. Este fenómeno obedece a la acción constante de los vientos y brisas que desplazan horizontalmente las capas de la baja atmósfera, los cuales al no encontrar sobre su trayectoria normal ninguna barrera orográfica o frente ventoso que propicie su ascenso.

En la Península de Yucatán, al igual que una considerable parte de México, Centroamérica y el Caribe, se presenta el fenómeno de la sequía de medio verano, también denominado sequía intraestival, o simplemente canícula, que se debe a perturbaciones en la circulación de los alisios. En verano, se presenta un sobrecalentamiento del mar por la porción tropical del Pacífico oriental, por debajo de la zona intertropical de convergencia, lo cual debilita el gradiente, si se expande la acción del anticiclón del Atlántico, se refuerza este efecto, el que se tiene una duración variable año con año.

Este sistema es muy sensible a cambios de temperatura en el mar, incluso en décimas de grado. Se esperaría, por tanto, que el efecto del calentamiento global también afecte este sensible sistema. Lo anterior trae como consecuencia una disminución en la frecuencia y cantidad de lluvia, así como un patrón bimodal del régimen pluvial en los territorios que afecta el fenómeno antes descrito.

b) Geología y morfología

El origen geológico de la Península, corresponde al área tectónica de reciente formación de finales de la era Terciaria. Los suelos son sumamente calcáreos y pedregosos; están formados por material calizo permeable, margas calcíferas y de una capa vegetal superficial de pequeña profundidad (50 cm).

El origen Geológico del municipio de Progreso corresponde al periodo Neógeno en un 48.51% y en un 33.73% al periodo Cuaternario, que en el caso de la zona de estudio es de este último periodo. Se considera que tiene una estructura similar en toda la Península.

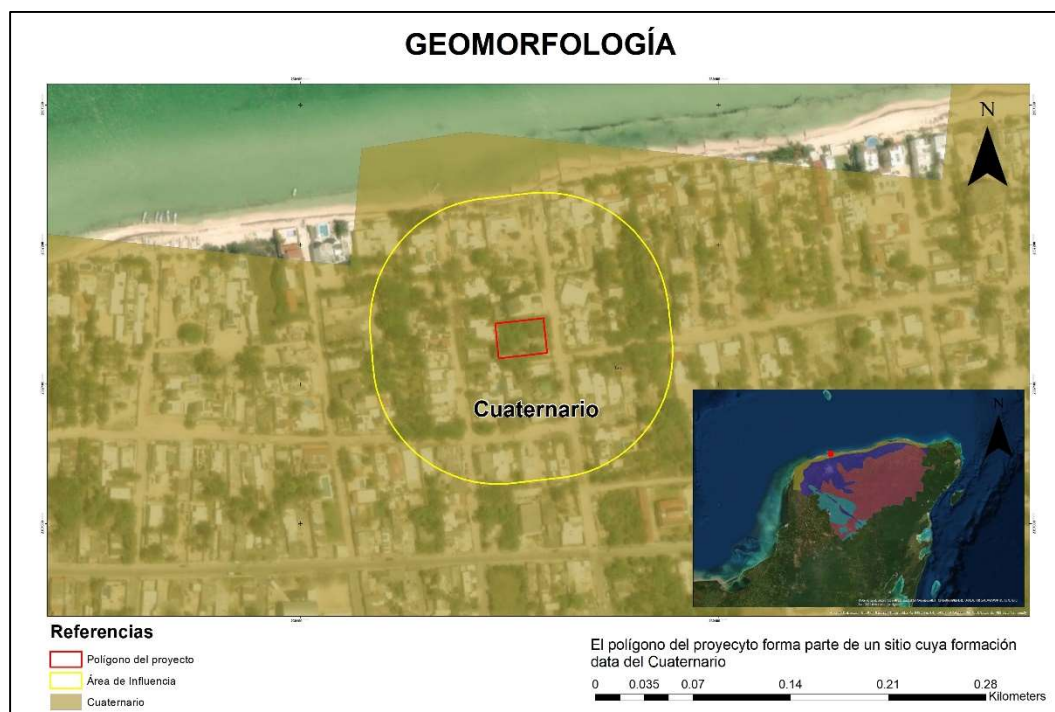


Figura IV. 8 Geología en el área de influencia del proyecto

Características litológicas del área

La Península de Yucatán se caracteriza por un basamento metamórfico de edad paleozoica sobre la cual ha evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 m de espesor depositada desde el tiempo Jurásico hasta el reciente. Durante el Cretácico se formaron cuencas de circulación generando condiciones propicias para el desarrollo de sedimentación evaporítica. En el terciario y cuaternario se presentaron facies de plataforma somera en ambiente de supramarea, mismos generados por la continua oscilación del nivel del mar⁴.

El Estado de Yucatán es geológicamente la parte más joven de la Península, corresponde a una plataforma, es decir, a un conjunto de capas sedimentarias con un grosor de 3500 m que descansa sobre un basamento paleozoico. La base del paquete sedimentario

⁴ Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la región Hidrológico-Administrativa. XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 56.

es de rocas jurásicas por encima de las cuales se encuentran rocas de origen cretácico, las rocas paleogénicas se encuentran en el subsuelo que consisten en calizas, areniscas, evaporitas del paleoceno y eoceno.

Características de la Plataforma de la Península de Yucatán

La zona litoral de la plataforma interna presenta una pendiente de siempre menor a 1° a lo largo de los primeros 100 metros, encontrando entre 0 a 10 m de profundidad, en la parte costera (externa) de la plataforma de la península, inicia a la profundidad de 50 m y termina a 200 m bajo el nivel del mar (mbnm).

Características del relieve

El relieve semiplano de la plataforma yucateca está relacionado con planicies niveladas y con las superficies de planeación marina con procesos de karstificación. En general se puede apreciar que el relieve del norte del estado de Yucatán está constituido por un espectro de amplias planicies escalonadas, niveladas por la abrasión marina y modificado por los procesos kársticos. Las diferentes planicies representan evidencias de los frentes de las antiguas líneas de costa, destaca el diseño escalonado de las planicies 10-15 m y 30-35 m. Estas escarpas muestran el modelado por la disolución y procesos lluviocársticos.⁵

La superficie del territorio de Progreso es plana como casi toda la Península, cuenta con playa la cual se extiende a lo largo de todo el municipio (desde Chicxulub hasta Chuburna) o barra de laderas tendidas inundable y salinas con lomerío, con una altura aproximada de dos metros sobre el nivel del mar en todo el territorio.

En cuanto a la orografía se distinguen dos zonas: la región costera, cuyo territorio presenta una leve pendiente que se convierte en lecho marino y la región del interior, formada por una llanura de barrera con pico rocoso, siendo esta la que ocupa la máxima extensión.⁶

Presencia de fallas y fracturamientos

En la Península de Yucatán la dirección preferencial de fracturas es Noreste-Suroeste, donde ocurre el 77% del total de fracturas con longitudes de hasta 60 km. Por el contrario, las estructuras con orientación Noroeste-Sureste corresponden al 23% y tienen longitudes

⁵ Durán R. y Méndez, M. 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PDD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Pág. 17

⁶ Atlas de Peligros Progreso Yucatán, 2011. SEDESOL. NORMATECA.

de hasta 20 km. No obstante, el 79% de la cantidad de fracturas de la Península de Yucatán miden entre 1 y 10 km. En el estado de Yucatán existe solamente la falla de Ticul, que se considera como una falla normal de 110 km y una dirección WNW, separa las rocas marinas del Mioceno de las del Eoceno, que afloran en el lado septentrional. Sin embargo, no existen fallas en el Municipio de Progreso.

Susceptibilidad

De acuerdo con la regionalización sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres⁷, en el territorio de la Península de Yucatán se clasifica como zona A, donde no se tienen registros históricos de sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del predio se esperan menores al 10% del valor de la gravedad.

Se identifica como derrumbe a los desprendimientos violentos del suelo y de fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes inclinadas y acantilados, generalmente son característicos de zonas altamente sísmicas, por lo que la Península de Yucatán y en la zona de estudio de riesgo de derrumbes es prácticamente nulo.

c) Edafología

En Yucatán se localizan ocho grupos de suelos (Solonchac, Regosol, Cambisol, Litosol, Rendzina, Luvisol, Nitosol y Gleisol), formando trece asociaciones de suelos, en donde son más frecuentes las asociaciones con Litosoles o Rendzinas como suelo dominante. Las asociaciones en donde los suelos dominantes son Litosol o Rendzina ocupa el 76% de las localidades, seguido de Luvisoles con 19% y Gleisoles, Cambisoles y Zolonchak con el 5% restante⁸.

Próximo al sitio del proyecto se reporta un tipo de suelo regosol que presenta una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy debidamente desarrollados, constituidos de material suelto, su textura arenosa hace que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja. Por otro lado, conforme a la localización del sitio del proyecto, el tipo de suelo más adecuado sería el de Arenosol, el cual se desarrolla sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

⁷ Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2001. Gutiérrez, C., Santoyo, M., Quaas, R., Ordaz, M., Guevara, E., Muria, D. y Singh, S. Serie Fascículos. Cuarta Edición. Secretaría de Gobernación. Pág. 22

⁸ Colegio de la Frontera Sur Unidad Campeche. 201. Estrategia Regional de la Península de Yucatán para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal. Pág.26.

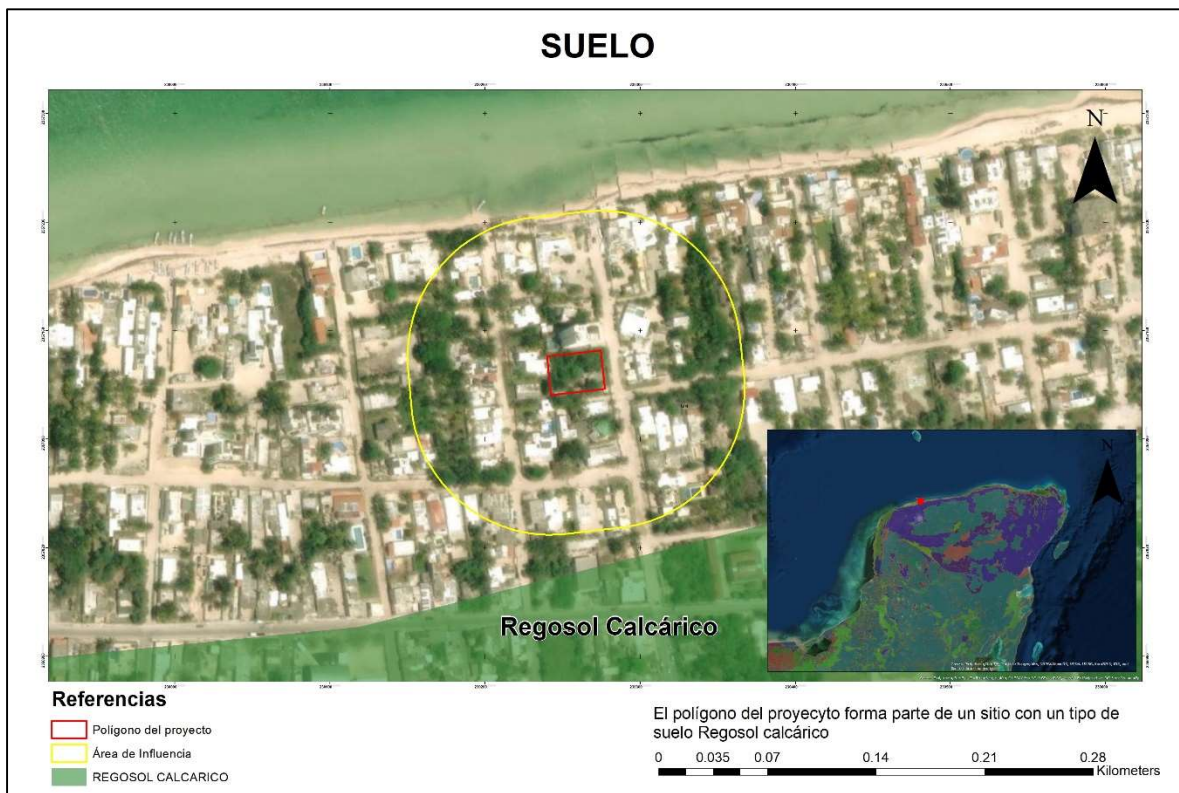


Figura IV. 11. Tipo de suelo existente en el área de influencia del proyecto

d) Hidrología superficial y subterránea.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

De acuerdo al Atlas del agua en México de la CONAGUA, la región estudio queda situada dentro de la Región Hidrológica 32, denominada Yucatán Norte. Esta se subdivide a su vez en dos cuencas: 1) la cuenca A- Quintana Roo ubicada al sureste del estado y 2) la cuenca B – Yucatán, ésta última ocupa toda la parte centro y norte de Yucatán. Equivale al 89.57% de la superficie estatal, colindando al este con la cuenca A – Quintana Roo⁹. En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos, etc.), salvo cuerpos de agua temporales debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades es el agua subterránea. Esta se mueve de las zonas de mayor precipitación –ubicadas al sur del estado- hacia las costas, dispersándose hacia el noreste, noroeste y norte, donde se realiza la descarga natural del acuífero rumbo

⁹ Comisión Nacional del Agua. 2009. Atlas de Agua en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 22

a Celestún, Dzilam de Bravo y San Felipe, ahí aflora a manera de ríos y fluye hacia las lagunas costeras¹⁰.

Progreso se localiza en la región hidrológica Yucatán Norte, en la cuenca de Yucatán, no existen alguna subcuenca en el territorio municipal, en cuanto a los cuerpos de agua presenta perennes en un 6% los cuales se presentan en el estero de Yucalpetén, así como cuerpos de agua intermitentes que se localizan en la comisaría de Chicxulub Puerto.¹¹

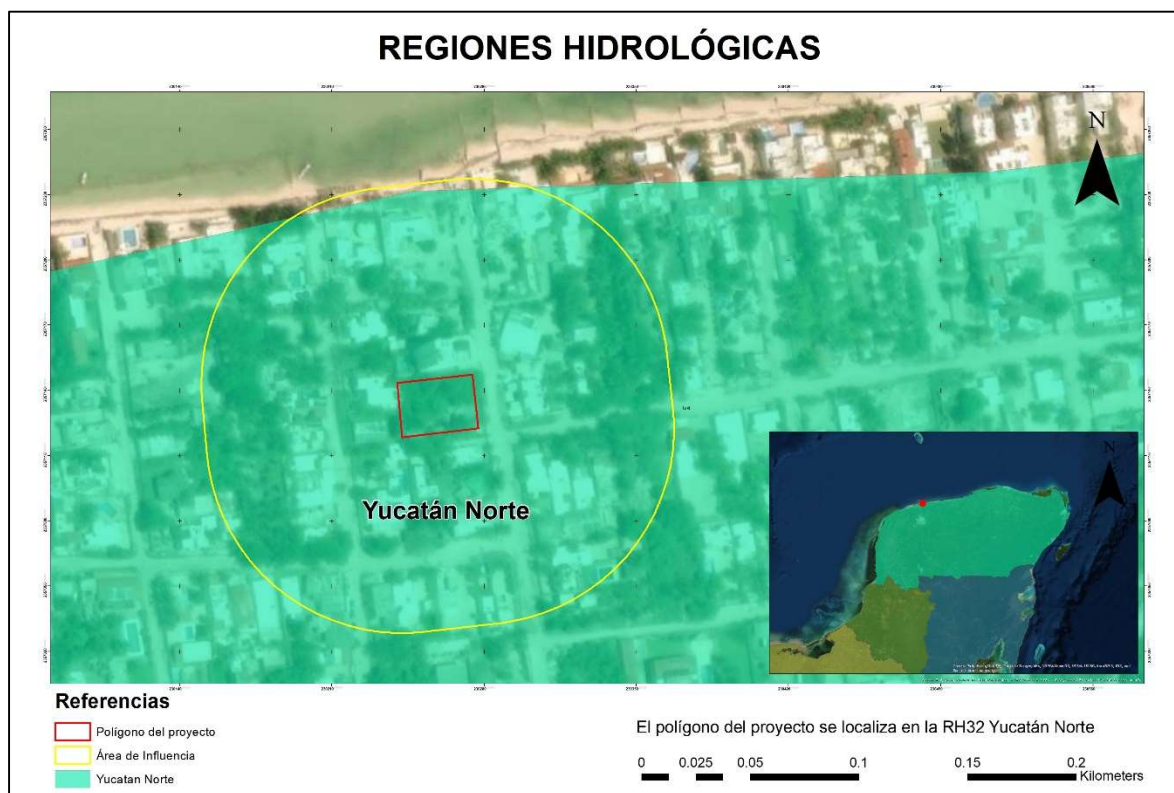


Figura IV. 12. Regiones hidrológicas en el área de estudio

En el territorio municipal de Progreso no existen corrientes superficiales de agua. Es importante mencionar que dentro del Puerto de Progreso solo hay un cenote, el cual se encuentra en el área conocida como el corchito dentro de la Ciénega, por tanto, en el área de influencia del proyecto no se encuentra alguno.

Puede observarse en la Figura IV.13, que, al norte del polígono del proyecto, a una distancia superior a los 90 metros se encuentra el mar del Golfo de México, mientras que en dirección sur se localiza la ciénega. En ambos casos, la ejecución del proyecto no tendrá efectos

¹⁰ Durán, R. y Méndez, M. 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PDD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. Pág. 12.

¹¹ Atlas de Peligros Progreso Yucatán, 2011. SEDESOL. NORMATECA.

adversos sobre estos cuerpos de agua, por un lado, la distancia de estos con referencia al proyecto pretendido, y por otro, la naturaleza del proyecto que solo prevé la conformación de infraestructura para habitación o descanso de los futuros propietarios.



Figura IV.13. Relación de Cuerpos de Agua en las cercanías del proyecto.

IV.2.2 Medio Biótico

IV.2.2.1 Flora

Como se ha mencionado anteriormente en el predio del proyecto existe remanente de vegetación producto del desarrollo urbano de la zona, dicho remanente está conformado por especies herbáceas y arbustivas en su mayoría, así como individuos aislados arbóreos, que por su ubicación y características se estima hayan sido preservados por los antiguos propietarios del predio, por tanto, dichas afectaciones se encuentran desde antes que el promovente adquiriese el predio, viéndose rodeado de infraestructura para habitación. Es relevante indicar que dentro del proyecto se localiza infraestructura habitacional en abandono, lo cual reitera las condiciones de perturbación dentro del sitio.

De igual forma se puede apreciar que dentro del área de influencia del proyecto el INEGI y el Uso de suelo y vegetación serie VII (2018) considera la zona como urbana y de asentamientos humanos.



Figura IV. 14. Condiciones actuales en el interior del predio, se aprecia infraestructura habitacional en abandono y vegetación herbácea en su mayoría.



Figura IV. 14. Uso de suelo y vegetación de la zona de estudio de acuerdo a la serie VII INEGI.

La vegetación secundaria que se encuentra en el área de estudio es propia de Duna costera, la cual tiene las siguientes características:

Duna Costeras

Sobre la barra arenosa se han diferenciado dos grandes comunidades de vegetación: la vegetación de matorral se caracteriza por la presencia de palmas como *Thrinax radiata* (chit), *Coccothrinax readii* (náaj k'aax), que se entremezclan con *Coccoloba uvifera* (uva de mar), *Agave angustifolia* (agave), *Tournefortia gnaphalodes*, y la orquídea *Myrmecophila tibicinis*. En la zona de pioneras las especies más representativas son *Sesuvium portulacastrum*, *Suriana marítima*, e *Ipomea pes-caprae*. Algunos habitantes de la duna costera son la codorniz (*Colinus nigrogularis*), palomas (*Zenaida aurita*). Chachalacas (*Ortalis vetula*) y las calandrias (*Icterus gularis*), el mapache (*Procyon lotor*), tortugas y algunas víboras como la coralillo (*Micrurus diastema*).

Para que la información pueda ser más fácilmente analizada a continuación se presenta la descripción de la metodología empleada para el monitoreo de la flora y fauna presente en el predio del proyecto y su área de influencia.

A. MUESTREO FLORÍSTICO

Se desarrolló un muestreo del estado actual que presenta la vegetación del área bajo estudio. Se realizaron los muestreos dentro del predio bajo estudio y en su área de influencia, el objetivo fue el de identificar las especies presentes y diversidad de las mismas. Durante el recorrido, se registró el nombre común, el nombre científico y la familia botánica a que pertenece cada especie reconocida en la zona del proyecto.

Se realizaron recorridos para el inventario florístico, con ayuda de los siguientes manuales y claves de identificación:

- ✓ La Flora de Yucatán (Standley, 1930)
- ✓ La Flora de Guatemala (Standley, *et. al.* 1946-1977)
- ✓ Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán (Arellano *et al.*, 2003)
- ✓ El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al.* 1985)
- ✓ Flora de la Península de Yucatán (Herbario CICY, 2019).

- a. **Muestreo en el predio del proyecto:** Dada la superficie del predio del proyecto, y sus condiciones en la actualidad, la caracterización florística del proyecto se implementó a través de recorridos en toda la superficie del predio para localizar las especies presentes e identificarlas *in situ* y, en caso de ser necesario, se recolectaron muestras para su posterior clasificación con ayuda de guías botánicas.

- b. **Recorridos a los alrededores del predio (Área de Influencia):** Adicionalmente, también se realizaron recorridos de campo en los alrededores del predio, con base en el apoyo bibliográfico se elaboró un listado florístico general del área de influencia en el cual se incluyeron las especies observadas directamente, mismas que fueron identificadas en campo al menos hasta el nivel de género; cuando no fue posible la identificación en campo, los ejemplares fueron colectados para su posterior reconocimiento.

Como se ha indicado previamente, el predio del proyecto no cuenta con vegetación primaria, sino que presenta pocas especies distribuidas a lo largo del sitio y en su mayoría herbáceas. Lo mismo se puede decir de su Área de Influencia y sus colindancias, ya que el suelo es empleado para fines urbanos careciendo de vegetación en su mayor parte. De acuerdo a los datos proporcionados por el INEGI, el predio del proyecto y su Área de Influencia se encuentran inmersos en un uso de suelo de tipo “Urbano Construido”, lo cual reafirma la carencia de vegetación primaria.

Para la caracterización de la vegetación en el Área de Influencia del proyecto se realizaron recorridos lineales a lo largo de las calles inmersas en dicha área. Se optó por esta metodología ya que el área de estudio presenta pocos elementos florísticos y el paisaje es homogéneo al ser una zona urbana, aunado a lo anterior, es importante mencionar que los predios presentes en el área de influencia son de propiedad privada, por lo que no se puede acceder a los mismos, limitándose a identificar las especies in situ y fácilmente observables, y, en caso de ser necesario, se recolectaron muestras para su posterior clasificación con ayuda de guías botánicas.



Figura IV.15 Transectos (líneas azules) realizados para la Caracterización de la flora presente en el Área de Influencia del proyecto (circunferencia color amarillo).

- c. **Identificación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019:** También se realizó una comparación de las especies identificadas en los muestreos con las especies listadas como endémicas o bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019.
- d. **Registro de especies y clasificación por forma de vida:** Se registraron todas las especies observadas presentes en el predio y su área de influencia directa, y se clasificaron también por formas de vida (indica la manifestación final (etapa adulta) de la especie en su entorno natural sin importar su etapa de desarrollo en la cual se encuentra ni su posición en el estrato de la vegetación) de las plantas: Herbácea, Enredadera, Epífita, Arbustiva y Arbórea, según sea el caso.

Tabla IV.3. Listado de las especies de flora encontradas dentro de los límites del predio del proyecto

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA	ESTATUS	
				IUCN	DISTRIBUCIÓN
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb	Lirio blanco	Hierba		Nativa
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Plumeria	Árbol		Nativa
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum	Campanilla	Árbol		Introducida
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocotero	Árbol		Exótica
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Palma chit	Arbusto	Amenazada	Nativa
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	k'an mul, matsa ch'ich bu'ul	Hierba		Nativa
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo mulato (español); chakaj (maya).	Árbol		Nativa
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Paj ts'a	Hierba		Nativa
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	higuerilla, éek lu'um,	Arbusto		Introducida
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Taman ch' iich, tulipan	Arbusto	LC	Nativa
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Ficus	Árbol		Nativa
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'ik	Hierba		Exótica-invasora
Poaceae	<i>Sporobolus domingensis</i> (Trin.) Kunth.		Hierba		Nativa
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Ni' che, uva de mar	Arbusto		Nativa

Como se puede observar en la Tabla anterior, en el predio del proyecto se encontraron en total 14 especies de flora, contenidas en 14 géneros y 11 familias. De las especies encontradas se destaca que la mayoría posee una forma de vida herbácea. Vale la pena establecer que **se encontró** una especie de flora listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019, siendo esta la *Thrinax radiata*. Cabe destacar que como parte del proyecto y con la finalidad de proteger la biodiversidad, se contempla la preservación de elementos bióticos por medio de Áreas de Conservación donde se mantendrán suelos naturales y cobertura vegetal, así como se implementarán acciones de rescate y reubicación de los individuos de la especie protegida, ya sea a las mismas Áreas de Conservación del proyecto o un sitio adecuado para ello. Con lo anterior se espera preservar la diversidad de flora en el sitio del proyecto.



Figura IV.16. Ubicación general de los individuos de la especie *Thrinax radiata* en el sitio del proyecto que serán sujetos a rescate y reubicación.

La poca cantidad de especies encontradas en el sitio del proyecto se atribuye a la presencia de afectaciones de naturaleza antrópica, como son caminos, viviendas, redes de servicios básicos y residuos sólidos en los límites del predio, de igual forma, se observa que en el predio existe una infraestructura unifamiliar en abandono, por lo que con anterioridad la vegetación en el sitio fue removida salvo 4 individuos en el estrato arbóreo dentro del predio.

Referente a lo anterior, vale la pena manifestar que los individuos de flora encontrados en el sitio del proyecto se ven casi en su totalidad dentro del estrato herbáceo y arbustivo, ya sea porque es su forma de vida, o bien, se ven en su estado juvenil. Como se mencionó, solo 4 individuos de 4 especies diferentes forman parte del estrato arbóreo, muy probablemente de manera intencional por los antiguos habitantes dentro del predio, dichas especies son: *Cocos nucifera*, *Plumeria rubra*, *Coccoloba uvifera* y *Ficus obtusifolia*.

Conforme a la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), se encontraron 1 especie de preocupación menor (LC) de acuerdo a este organismo internacional, es decir, que no cumplen con ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización. En consecuencia, la categoría preocupación menor de la lista incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

Las familias más representadas fueron la Arecaceae, Apocynaceae y Poaceae con dos especies cada una.

Es importante recalcar, que, como medida para minimizar las afecciones a la flora, como parte del proyecto solamente se removerá la vegetación en las superficies destinadas a contener la infraestructura del proyecto, siendo que el restante de la superficie del predio se mantendrá en la medida de lo posible con la cobertura vegetal presente como parte del área de conservación.

Ahora bien, en la siguiente tabla se enlistan las especies encontradas en el Área de Influencia del proyecto:

Tabla IV 4. Listado florístico del Área de influencia del proyecto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA	ESTATUS	DISTRIBUCIÓN
				IUCN	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb	Lirio blanco	Hierba		Nativa
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Cheechem	Árbol	LC	Nativa
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i> L.	Plumeria	Árbol		Nativa
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum	Campanilla	Árbol		Introducida
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocotero	Árbol		Exótica
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Palma chit	Arbusto	Amenazada	Nativa
Asparagaceae	<i>Sansevieria Trifasciata</i> Prain	Lengua de vaca	Hierba		Introducida
Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	K'an lool xiiw,	Hierba		Nativa
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	k'an mul, matsa ch'ich bu'ul	Hierba		Nativa
Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small	Sak sajum	Hierba		Nativa
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh	muuch' kook,	Hierba		Nativa
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Tabaquillo	Arbusto		Nativa
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo mulato (español); chakaj (maya).	Árbol		Nativa
Cactaceae	<i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britton & Rose ssp. <i>donkelaarii</i> (Salm Dyck) Ralf Bauer	<i>Pitaya</i> (español); <i>koj kaan, pool tsutsuy</i>	Trepadora	LC	Nativa
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Paj ts'a	Hierba		Nativa
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Riñonia	Hierba		Nativa

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA	ESTATUS	DISTRIBUCIÓN
				IUCN	
Cordiaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	Ciricote de playa; k'oopte	Árbol	LC	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	higuerilla, éek lu'um,	Arbusto		Introducida
Fabaceae	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	Ya'ax k'iin che'	Árbol		Nativa
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Taman ch' iich, tulipan	Arbusto	LC	Nativa
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Ficus	Árbol		Nativa
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Bugambilia	Arbusto		Introducida
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Poch	Trepadora		Nativa
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'ik	Hierba		Exótica-invasora
Poaceae	<i>Sporobolus domingensis</i> (Trin.) Kunth.		Hierba		Nativa
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Ni' che, uva de mar	Arbusto		Nativa

Como se puede observar en la tabla anterior, como resultado del monitoreo y muestreo de la flora terrestre en el área de influencia del proyecto se determinaron 26 especies contenidas en 26 géneros y 20 familias. Las familias más representativas fueron la Asteraceae con cuatro especies, la Apocynaceae, Arecaceae y Poaceae con dos especies cada una. Es importante mencionar, que, todas las especies reportadas dentro del predio del proyecto se localizaron fuera de este en el área de influencia, por lo que se puede concluir, que la remoción de la cobertura vegetal en las zonas destinadas para el levantamiento de la infraestructura del proyecto no tendrá una afectación significativa para el área de estudio.

Conforme a lo anterior, se puede concluir que la riqueza de la flora en el área de estudio (predio del proyecto y su área de influencia) es de 26 especies contenidas en 26 géneros y 20 familias

- a. **Formas de vida:** De acuerdo a los resultados del trabajo de campo, en cuanto a formas de vida, se obtuvo que la mayoría de las especies tienen una forma de vida herbácea (12 especies), seguida de árboles (8 especies), como se puede observar en el siguiente gráfico.

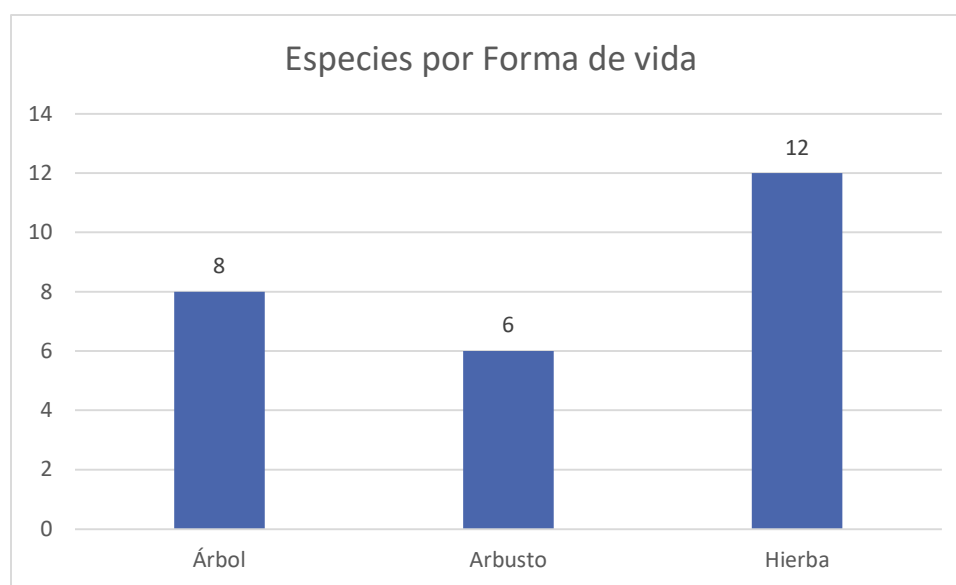


Gráfico IV.1 Formas de vida en el Área de estudio.

- b. **Riqueza de especies por familia:** Tal y como es mencionado con anterioridad, las familias más representativas fueron la Asteraceae con cuatro especies, la Apocynaceae, Arecaceae y Poaceae con dos especies cada una. Lo anterior se ve más claro en el siguiente gráfico.

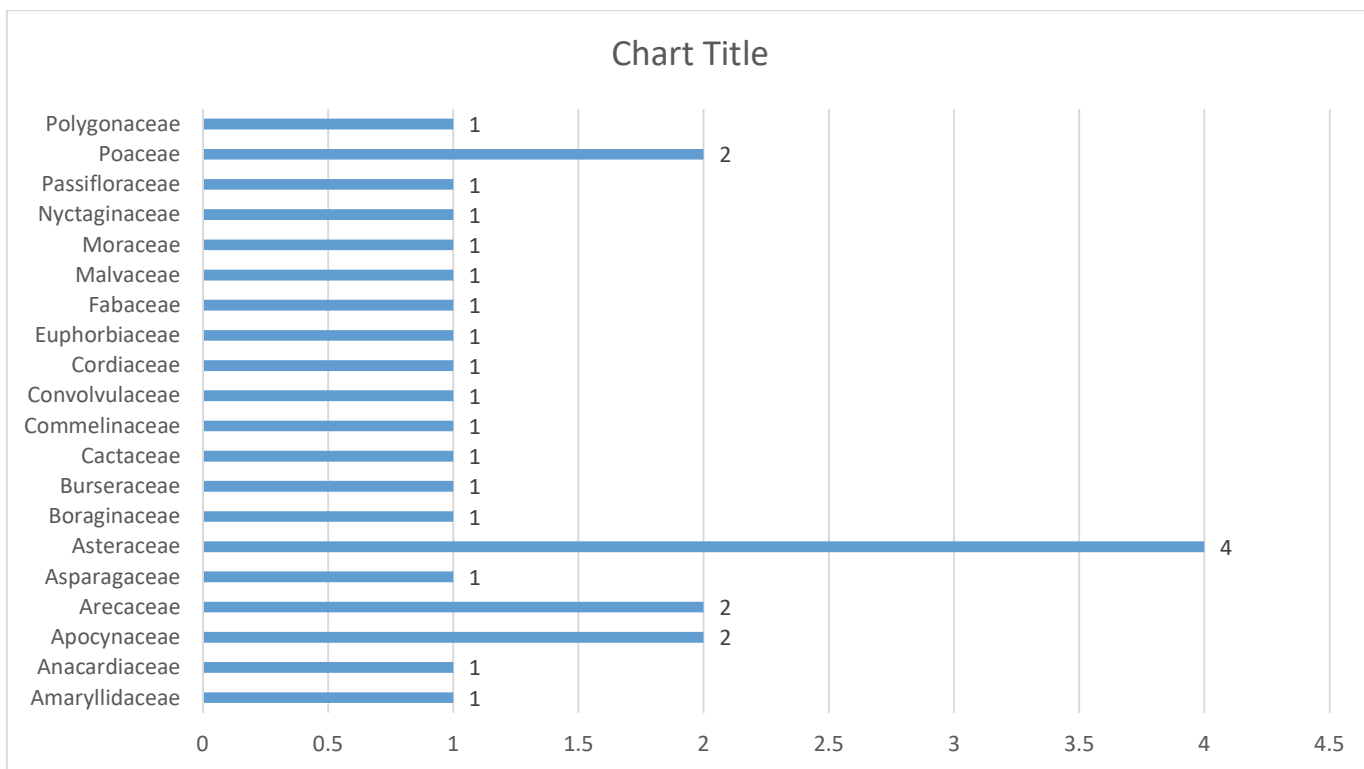


Gráfico IV.2 Riqueza por familia en el Área de estudio.

- c. Distribución de las especies:** En cuanto a distribución, se encontró un mayor número de especies nativas en el área de estudio, 20 de las 26 reportadas.

Se presentan casos de especies introducidas, que en algunos casos son consideradas exóticas e invasoras, como la especie *Dactyloctenium aegyptium* (Chimes) resultado de la presencia de personas en el área urbanizada del proyecto. Por su parte, *Thevetia peruviana*, *Bougainvillea spectabilis* y *Ricinus communis* son especies introducidas, sin embargo, se han adaptado al territorio mexicano sin mayores repercusiones. La especie *Sansevieria Trifasciata* (lengua de vaca) en algunos casos se ha visto que pueden llegar a ser invasoras.

También la especie *Cocos nucifera* es considerado como exótica, aunque su presencia es notable dentro de los predios de las viviendas.

- d. Especies con algún estatus de protección:** Se reportó solo una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019, siendo esta: *Thrinax radiata* (Palma Chit), en estatus de Amenazadas (A). Se recalca que dentro del predio se ejecutarán acciones para el rescate y reubicación de los individuos de esta especie dentro del predio del proyecto.



Figura IV.17. Distribución de *Thrinax radiata* (marcado en color verde).

Conforme a la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), 4 especies se encuentran como de “Preocupación Menor” (LC), es decir, que no cumplen con ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización. En consecuencia, la categoría preocupación menor de la lista incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

Con base a todo lo anteriormente planteado se puede dar las siguientes conclusiones:

- ✓ La superficie del predio bajo estudio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, corresponde a una zona impactada por las actividades propias del desarrollo urbano y actividades turísticas, actualmente posee una vegetación secundaria con una cobertura predominantemente herbácea-arbustiva, así como infraestructura habitacional en abandono.
- ✓ Se registró en el predio una especie de flora silvestre catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019, por lo que se ejecutarán acciones para el rescate y reubicación de la especie.
- ✓ Por todo lo anterior, es de indicarse que en el sitio estudiado no se considera un área o zona crítica para la conservación. Asimismo, el proyecto no afectará ni comprometerá el ecosistema presente en la zona.

IV.2.2.2 Fauna

Para el caso de la caracterización faunística, se realizaron monitoreos de tipo intensivo en los sitios en que se llevó a cabo la caracterización florística, durante los cuales se realizó la búsqueda de ejemplares o de sus rastros, mientras que, para complementar el registro de fauna, se implementaron transectos sin límite de distancia ni tiempo. Por lo anterior y, como puede inferirse, el muestreo llevado a cabo fue de acuerdo a lo siguiente:

1. **Muestreo Directo (MD):** Los muestreos directos, consisten en la observación y registro visual por lo general, de individuos en su hábitat natural, sin alteraciones y bajo sus condiciones normales de actividad, motivo por el cual, este método es poco eficaz dada la poca probabilidad de observación directa, ya que la fauna, por naturaleza huye de ruidos o movimientos extraños a los comunes de su hábitat.
2. **Muestreo Indirecto (MI):** Los métodos indirectos, permiten tener una idea más clara de la fauna que habita en un sitio determinado. El muestreo indirecto consiste principalmente en la observación de rastros de fauna, tales como excretas, huellas, nichos, y/o señales de actividad dejadas al paso por la vegetación, así como de las vocalizaciones o cantos que los ejemplares emitieran.
 - a. **Recorridos en el predio del proyecto y su Área de influencia:** para determinar las especies de vertebrados terrestres presentes en el predio del proyecto o su área de influencia del proyecto, se procedió a realizar una valoración de la fauna. Los monitoreos estuvieron dirigidos para cada grupo de vertebrado (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), así como también las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables vigentes. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto. Los recorridos se realizaron sin límite de tiempo, siendo los transectos empleados los mismos que los utilizados para la flora.
 - b. **Metodología de Monitoreo y Registro:** Con el objetivo de determinar los valores de riqueza de las especies de fauna terrestre presentes en el predio del proyecto y su área de influencia, se realizaron muestreos intensivos en el predio de estudio con el propósito de conocer la diversidad de fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos medianos).

Herpetofauna (Anfibios y reptiles)

Durante los recorridos se realizó una búsqueda exhaustiva de cada individuo, revisando entre la hojarasca, de bajo de troncos, piedras y sobre las ramas de los árboles y entre los arbustos. Los recorridos empleados fueron los mismos que para la caracterización de flora, lo anterior debido a las condiciones urbanizadas del área de estudio y al difícil acceso a predios en desuso por ser de propiedad privada.

Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo como: Lee (2000), Campbell (1998), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por Flores-Villela *et al.* (1995) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO, 2012).

Avifauna

Para el caso de aves se realizaron puntos de conteo con radio fijo. Este método es descrito por Bibby, y colaboradores (1993) y es uno de los más empleados por investigadores ya que facilita la identificación de un mayor número de especies. Sin embargo, dadas las condiciones del área de estudio (urbanizada), y con el fin de obtener un inventario más completo de las especies presentes, se registraron todas aquellas que fueron visualizadas y/o escuchados a lo largo de los recorridos establecidos previamente para la caracterización de la flora.

La identificación de las especies fue por observación directa (visual) e indirecta (auditiva) y con ayuda de las guías de campo para especies residentes (Howell y Webb, 1994) y para especies migratorias (National Geographic society, 1987 y Sibley, 2003). La nomenclatura empleada fue la propuesta por la Unión Ornitológica Americana (2002) (AOU, por sus siglas en ingles).

Mastofauna (Mamíferos)

La presencia de los mamíferos se registró mediante métodos directos e indirectos por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos) siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000, 2012). Los recorridos empleados fueron los mismos que para la caracterización de flora, lo anterior debido a las condiciones urbanizadas del área de estudio y al difícil acceso a predios en desuso por ser de propiedad privada.

- c. **Identificación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019:** También se realizó una comparación de las especies identificadas en los monitoreos con las especies listadas como endémicas o bajo

alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019.

Resultados del monitoreo.

Al momento de realizar los monitoreos en el predio del proyecto, que consistieron en un recorrido en toda la superficie del predio, no se detectaron especies de fauna alguna, tampoco se encontraron nidos, madrigueras, excretas o algún tipo de evidencia que nos indique su permanencia en el sitio del proyecto, sin embargo, no se descarta la posibilidad que el predio funja como una zona de paso para las especies de fauna silvestre, por lo cual, el establecimiento de un área de conservación (áreas verdes) como parte del proyecto permitirá que se establezcan nuevos hábitats y estos sigan siendo utilizados como áreas de paso que conecten con los predios colindantes.

Por su parte, debido a las condiciones de degradación ambiental del área de influencia, es decir, la presencia de vegetación en estado secundaria y por los usos que se tienen alrededor (asentamientos humanos, turismo, actividades recreativas) y por el constante paso de vehículos en las vialidades y caminos de terracería en la zona, se considera que no fue posible encontrar una gran diversidad de fauna, encontrándose las siguientes especies:

Tabla IV.5 Listado de especies de fauna identificadas en el Área de Influencia del proyecto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS		DISTRIBUCIÓN
			NOM-059	IUCN	
REPTILES					
Squamata	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana	Amenazada	LC	No endémica
Squamata	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija café		LC	Exótica-invasora
AVES					
Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Kusam		LC	No endémica
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		LC	No endémica
Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota		LC	No endémica
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle		LC	No endémica
Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo		LC	No endémica
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario		LC	No endémica
MAMIFEROS					
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	Perro Doméstico			Exótica-Invasora
Felidae	<i>Felis silvestris catus</i>	Gato Doméstico			Exótica-Invasora

Como se puede apreciar en la tabla anterior se encontraron en total 10 especies de fauna, contenidos en 10 géneros y 9 familias. De manera general se puede observar un bajo número de especies en el área, lo cual se puede atribuir a la presencia humana en la zona, las actividades turísticas, que con lleva un incremento en el tránsito vehicular durante todo el día y la noche, las cuales generan

perturbaciones que ahuyentan a la fauna, aunado a la poca cantidad de cobertura vegetal, por lo que los hábitats se ven ampliamente reducidos.

- a. **Por grupo taxonómico:** De las 10 especies encontradas, la avifauna reportó 6 especies, siendo el grupo faunístico más abundante, por su parte reptiles y mamíferos manifestaron dos especies cada una.

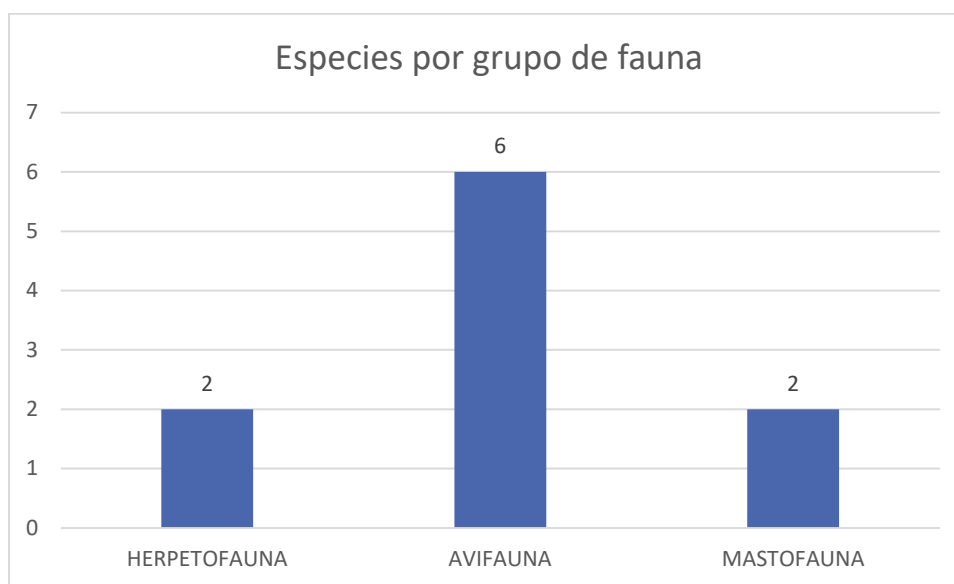


Gráfico IV.4. Riqueza de especies de fauna por grupo taxonómico en el Área de Influencia del proyecto.

- b. **Herpetofauna:** En el caso de los reptiles se determinó la especie *Anolis sagrei* la cual se considera como exótica-invasora, mientras que *Ctenosaura similis* se ve listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de Amenazada. Cabe reiterar que la especie se encontró fuera del predio del proyecto, por lo que no se esperan afecciones sobre esta por la conformación del proyecto. Aunado a lo anterior, previo inicio de actividades constructivas se procurará que no existan individuos de fauna en las zonas de afectación.
- c. **Avifauna:** En cuanto a las aves, se reportaron 6 especies, 6 géneros y 6 familias, es decir, cada especie de familia diferente.
- d. **Mastofauna:** En cuanto a los mamíferos se encontraron dos especies, en dos géneros y familias diferentes, ambas especies indicadoras de perturbación antropogénica y propias de asentamientos humanos, *Canis familiaris* (Perro doméstico) y *Felis silvestris catus* (gato doméstico).

- e. **Especies por distribución:** De las 10 especies, tres son catalogadas como exóticas-invasoras, siendo las dos especies de mamíferos encontradas y una especie de reptil. Estas especies son indicadoras de perturbación antropogénica. En cuando a endemismos, no se determinó alguna de estas en el predio del proyecto o Área de Influencia.
- a. **Especies con algún estatus de protección:** *Ctenosaura similis* se ve listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de Amenazada. Cabe reiterar que la especie se encontró fuera del predio del proyecto, por lo que no se esperan afecciones sobre esta por la conformación del proyecto. Aunado a lo anterior, previo inicio de actividades constructivas se procurará que no existan individuos de fauna en las zonas de afectación.

Por su parte, 8 especies se encuentran como de “Preocupación Menor” (LC), Conforme a la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), es decir, que no cumplen con ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización

Con base a todo lo anteriormente planteado se puede dar las siguientes conclusiones:

- ✓ La superficie del predio bajo estudio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, corresponde a una zona impactada por las actividades propias del desarrollo urbano y actividades turísticas, lo que puede explicar la falta de presencia de fauna en su superficie.
- ✓ Se registró en el área de influencia una especie de fauna silvestre catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación den año 2019 con estatus de Amenazada, la cual se distribuye ampliamente por el estado.
- ✓ Por todo lo anterior, es de indicarse que en el sitio estudiado no se considera un área o zona crítica para la conservación. Asimismo, el proyecto no afectará ni comprometerá el ecosistema presente en la zona.

IV.2.2.3. Áreas Naturales Protegidas

Con respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal, se tiene que el proyecto se encuentra próximo a la denominada Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de

la costa Norte de Yucatán. Recalcando nuevamente que el proyecto **no se encuentra inmerso en dicha ANP**.

En el Municipio de Progreso, por decreto número 285 de fecha 19 de marzo de 2010, la Ciénega y manglares se convierten en área natural protegida de competencia estatal, el tipo de vegetación presente en la zona se pretende sujetar a conservación ecológica denominada Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la costa Norte de Yucatán.

El decreto menciona en su artículo nueve que, por ser una zona de transición y amortiguamiento entre los ecosistemas terrestres y marinos, la zona denominada Ciénegas y Manglares de la costa norte de Yucatán, conforma una barrera natural de protección que contiene la erosión y mareas ocasionadas por huracanes y corrientes marinas, así como también provee zonas de protección y refugio de embarcaciones ante condiciones climáticas adversas.

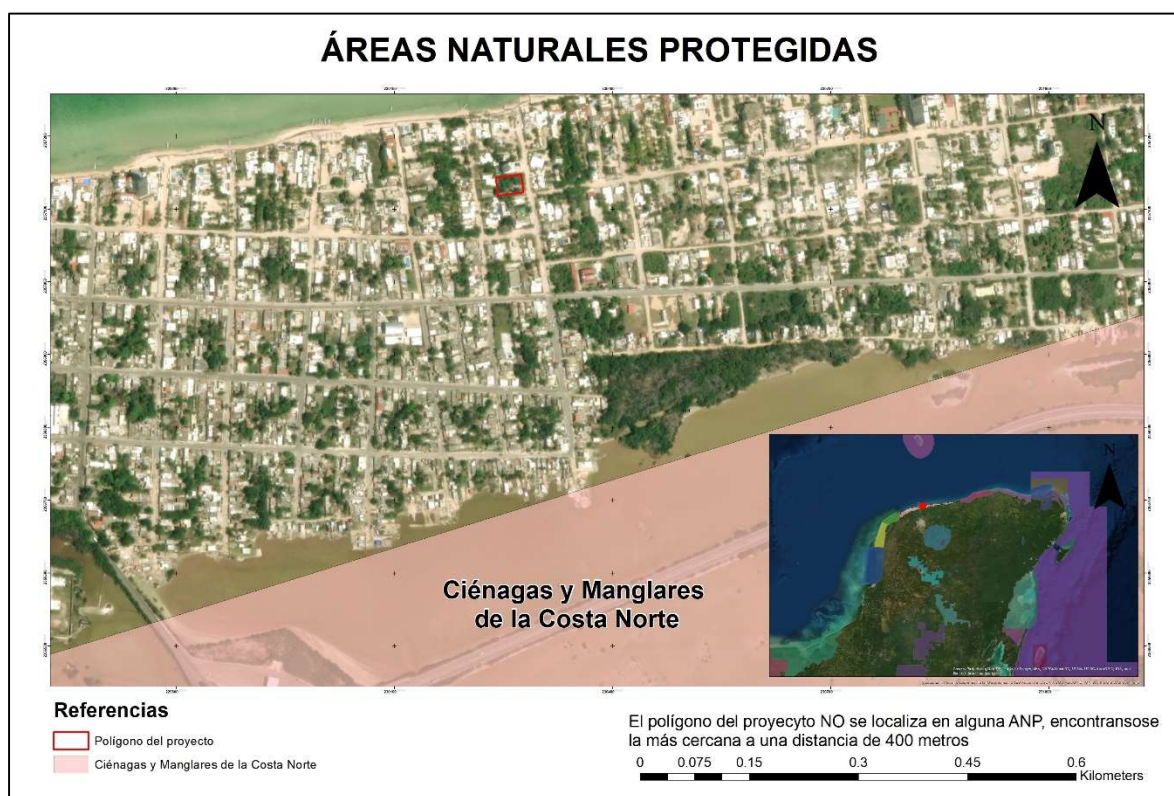


Figura IV. 18. Mapa de Área Natural Protegida de Competencia Estatal

Es importante remarcar que el predio donde se pretende realizar el proyecto **no se encuentra inmerso dentro de la ANP**, y que con la adecuada implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en esta MIA-P los impactos generados por el proyecto no repercutirían en la superficie del ANP Estatal.

IV.2.3 Paisaje

Un paisaje se define como la superficie o porción de predio heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones¹².

Evaluación de la calidad del paisaje

La calidad paisajística o la calidad visual de un paisaje se refiere al grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia o su estructura actual se conserve. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de las características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje. En la aplicación del modelo de Calidad se emplean variables que definen la calidad paisajística entre ellas la fisiografía, vegetación, usos de suelo, presencia de agua y grado de humanización entre otras.

De la misma manera en los criterios para la evaluación de la calidad escénica del Bureau of Land Management of USA se mencionan a la geomorfología, las formaciones de agua, la vegetación y las estructuras como caracteres del paisaje que permiten valorar la calidad actual del paisaje. Las variedades de clases son obtenidas clasificando el paisaje dentro de diferentes grados de variedad, esto determina aquellos paisajes que son más importantes y aquellos que son menos valiosos desde el punto de vista de la calidad escénica.

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad de unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.

¹² Forman y Gordon.1986. Landscape Ecology. Wiley Nueva Cork

Desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Menor calidad	Clase 1	Desnivel < 5 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Desnivel entre 5 y 10 m	Valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	Desnivel entre 10 y 20 m	Valor asignado 3
	Clase 4	Desnivel > 20 m	Valor asignado 4

De acuerdo a la evaluación de la zona de estudio se puede inferir que no existe diferencias muy pronunciadas entre cada una de las unidades topográficas, ya que predominan las formas llanas y planas, de igual forma de acuerdo a la UGA 1A Cordones Litorales el nivel de la zona es menor de los 5 msnm, por lo cual se puede concluir que el desnivel se encuentra < 5 por lo que se le asignó un valor de 1.

Complejidad topográfica. La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Menor calidad	Clase 1	Formas simples	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	Formas complejas	Valor asignado 3
	Clase 4		Valor asignado 4

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que en el área de estudio la complejidad estructural es reducida ya que se trata de un relieve sin fallas y fracturas con un desnivel < 5 por lo que se le puede asignar un valor de 1 clase 1.

Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que no es lo mismo una formación homogénea que otra

heterogénea. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

Diversidad de formaciones. Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos cubiertos y desnudos es deseable. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1	Valor asignado 1
	Clase 2	Valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	Valor asignado 3
	Clase 4	Valor asignado 4

La zona donde se realizará el proyecto se distingue por encontrarse en zona urbana próxima a la costa y a humedales de la región, por lo cual se le asigna un valor de 2, clase 2.

Calidad visual de las formaciones vegetales. Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1	Valor asignado 1
	Clase 2	Valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	Valor asignado 3
	Clase 4	Valor asignado 4

En el Predio se encuentra remanente de vegetación, y en su área de influencia vegetación secundaria de duna costera, así como infraestructura urbana lo que le imprime calidad visual de clase 1 con un valor de 1.

Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté, no es un elemento dominante en la misma.

Menor calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
----------------------	---------	----------	------------------

Mayor calidad	Clase 2	Presencia	Valor asignado 1
----------------------	---------	-----------	------------------

En el paisaje donde se encuentra el área del proyecto y su área de influencia no se presentan cuerpos de agua, por lo cual se le asignó un valor de 0, clase 1 lo que representa una menor calidad en el paisaje.

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

Densidad de rutas. Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (rutas nacionales y provinciales asfaltadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que los caminos vecinales, más fácilmente disimulables.

Menor calidad	Clase 1	>450	Valor asignado 1
	Clase 2	250-450	Valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	100-250	Valor asignado 3
	Clase 4	0-100	Valor asignado 4

El área de influencia presenta calles y caminos, por lo que se le asignó un valor de 1 clase 1 que representa una baja calidad del paisaje.

Densidad de población. Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Menor calidad	Clase 1	>200	Valor asignado 1
	Clase 2	100-200	Valor asignado 2
Mayor calidad	Clase 3	50-100	Valor asignado 3
	Clase 4	0-50	Valor asignado 4

Dentro del área de influencia se encuentra la localidad de Chicxulub puerto del Municipio de Progreso, por lo que se trata de un paisaje de menor calidad, por tanto, se le asignó la clase 1 con valor 1, por ser una zona urbanizada.

Evaluación de la fragilidad visual

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él¹³. La fragilidad del paisaje incorpora la posibilidad de la presencia de actividades urbanísticas y condiciona ámbitos selectivos sometidos a restricciones. La fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar, el espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los elementos que se evalúan para la determinación de la Fragilidad Visual pueden considerarse incluidos en 3 grupos, según muestra el modelo.

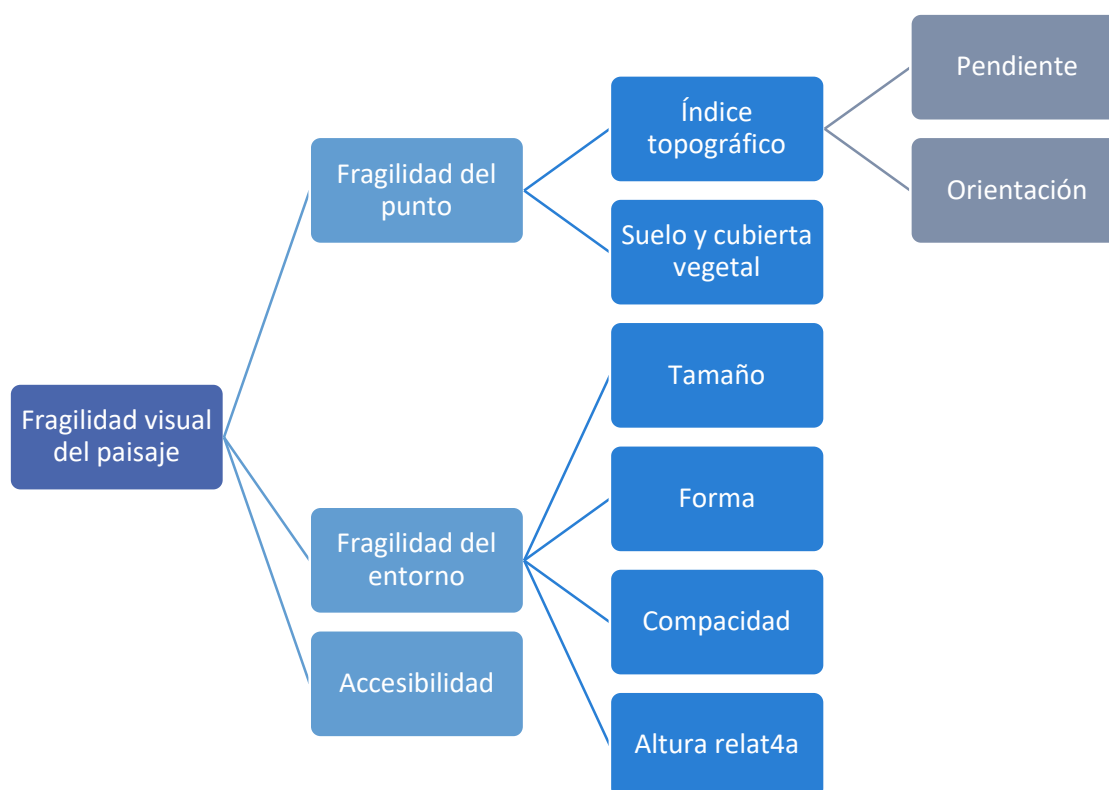


Figura IV. 19. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje

Fragilidad visual del punto

Suelo y cubierta vegetal. La fragilidad de la vegetación se define como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello se considera de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha

¹³ Solari, F.A. y Cazorla, L. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. En: Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayo. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad en Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires. Pág. 213.

realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo en tres tipos, de menor a mayor fragilidad.

Menor fragilidad	Baja	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Media	Formación dispersa y baja	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Pastizales y cultivos	Valor asignado 5

La vegetación que caracteriza el predio y sus alrededores se trata de remanente de vegetación secundaria, este tipo de vegetación no rebasa los 10 m de altura, sin embargo, por las características ya descritas con anterioridad esta se encuentra con afectaciones por lo que se clasifica con un valor de 3 que corresponde a fragilidad media.

Pendiente. Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido dos categorías.

Menor fragilidad	Baja	Pendiente <1%	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pendiente >1%	Valor asignado 5

La pendiente presente en la zona de estudio es menor al 1%, dado a la conformación plana del relieve en la que se encuentra por lo cual se clasificó con un valor de 1 de una menor fragilidad.

Orientación. Las laderas asoleadas presentan mayor fragilidad por su exposición que las umbrías.

Menor fragilidad	Baja	Umbrío	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Asoleado	Valor asignado 5

En el predio, así como en sus alrededores no existen cerros en las cuales se aprecie las laderas asoleadas o umbrías sin embargo podemos decir que toda la zona se encuentra muy expuesta a la luz, el viento y otros factores climáticos, por lo que es completamente asoleada, se le asignó una mayor fragilidad con valor asignado de 5.

Fragilidad visual del entorno del punto

Está comprendida por los factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto. Aquí entran los parámetros de la cuenca visual tanto en magnitud como en forma y complejidad.

Tamaño de la cuenca visual. Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. Se establecieron dos clases.

Menor fragilidad	Baja	Tamaño menor a 100 ha	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Tamaño mayor a 100 ha	Valor asignado 5

La cuenca visual para la zona de estudio es menor a 100 has, por lo que se clasificó este parámetro como de fragilidad menor baja con valor asignado de 1.

Compacidad de la cuenca. Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad.

Menor fragilidad	Baja	Muchos huecos	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pocos huecos	Valor asignado 5

En el área del proyecto no se puede ocultar visualmente las actividades que se desarrollen ya que se trata de un relieve plano, sin nada que cubra el área, por lo que podemos clasificar este parámetro como de mayor fragilidad con un valor asignado de 5.

Forma de la cuenca. Se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si es redondeada.

Menor fragilidad	Baja	Cuencas visuales redondeadas	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Cuencas visuales elípticas	Valor asignado 5

Las formas de las cuencas visuales en el área tienen formas irregulares parecidas a las elípticas por lo que se le asignó un valor de 5 lo que significa que presenta una mayor fragilidad.

Altura relativa del punto con respecto a su cuenca visual. Se establecieron dos clases de acuerdo a la ubicación altimétrica del punto en relación a su cuenca visual.

Menor fragilidad	Baja	Puntos con cuenca a su mismo nivel	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Puntos que están en desnivel con la cuenca	Valor asignado 5

La ubicación altimétrica para cualquier punto dentro de la zona de estudio se encuentra al mismo nivel de la cuenca ya que se trata de un relieve plano, por lo que se clasificó este parámetro con un valor asignado de 1 lo que representa una menor fragilidad.

Accesibilidad

Cuanto mayor es la accesibilidad mayor es la fragilidad. Se determinaron así 3 clases de fragilidad según los accesos.

Menor fragilidad	Baja	Sin acceso	Valor asignado 1
	Media	Caminos vecinales o rutas no asfaltadas	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Cascos urbanos o rutas	Valor asignado 5

La accesibilidad a la zona de estudio se da por los caminos de arena compactada y carretera que conectan con la cabecera municipal de por lo que se consideró la zona con respecto a este parámetro como Alta con un valor asignado de 5.

Se puede concluir que, en términos de fragilidad y calidad visual, la zona de estudio presenta combinaciones de alta calidad y alta fragilidad visual en algunos aspectos, así como alta calidad y baja fragilidad en otros por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, el proyecto se apegará a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables, con el fin de mitigar, prevenir y compensar en lo posible los impactos derivados de su realización.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El propósito de este apartado es analizar de qué manera se relacionan con su entorno las comunidades humanas asentadas en las proximidades al área de estudio del proyecto. Dicho análisis permitirá conocer los aspectos demográficos, a la vez, se identificarán los

elementos relevantes que, de verse modificados por el proyecto, afectarían la distribución y abundancia de la población, la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales que determinarán la calidad de vida, así como las costumbres y tradiciones. Los siguientes datos se recabaron utilizando la información del Municipio de Progreso en el cual se ubica el área en donde se realizará el proyecto.

a) Demografía

Según los datos de la encuesta Intercensal de Población y Vivienda del 2015 del INEGI¹⁴, la población total del Municipio de Progreso es de 59,122.

Tabla IV. 6. Población total en el Municipio de Progreso

Municipio	Población Total		
	Total	Hombres	Mujeres
Progreso	59,122	29,264	29,858

En la siguiente tabla se muestra la población total del municipio de acuerdo a la edad, grupos quinquenales y sexo de la población según el INEGI 2015¹⁵

Tabla IV. 7. Población por grupos quinquenales y sexo

Municipio y grupos quinquenales de edad	Población total	Sexo	
		Hombres	Mujeres
Total	59,122	29,264	29,858
00-04 años	5,231	2,532	2,699
05-09 años	4,876	2,552	2,324
10-14 años	5,155	2,655	2,500
15-19 años	5,517	2,937	2,580
20-24 años	5,074	2,472	2,602
25-29 años	4,730	2,287	2,443
30-34 años	4,353	2,167	2,186
35-39 años	4,423	2,140	2,283
40-44 años	4,142	2,059	2,083
45-49 años	3,616	1,664	1,952
50-54 años	3,269	1,560	1,709
55-59 años	2,648	1,304	1,344
60-64 años	1,793	937	856

¹⁴ INEGI, 2015. Censo de población y vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

¹⁵ INEGI, 2015. Censo de población y vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

65-69 años	1,588	789	799
70-74 años	1,068	509	559
75-79 años	1,583	664	919
No especificado	56	36	20

b) Crecimiento

El municipio de Progreso ocupa una superficie de 270.10 Km². Además de la cabecera, dentro de la jurisdicción municipal, quedan comprendidas cuatro localidades: Chicxulub, Chelem, Chuburná y San Ignacio¹⁶. En la siguiente gráfica se muestra el crecimiento de la población del municipio de Progreso desde 1990 hasta el último censo realizado en el 2010.

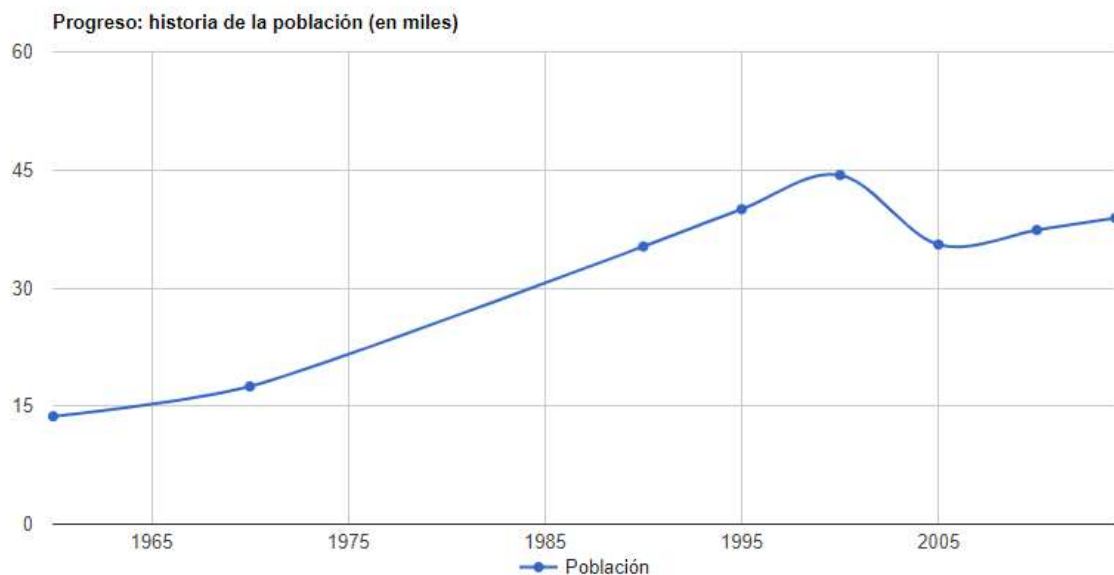


Figura IV. 20. Crecimiento poblacional en el Municipio de Progreso

Migración

Se presenta la población de 5 años y más por municipio de residencia actual y lugar de residencia en marzo de 2010, de acuerdo al sexo conforme a los datos en la encuesta intercensal de Población y Vivienda 2015.

Tabla IV. 3 Migración

			Sexo
--	--	--	-------------

¹⁶ Gobierno del Estado de Yucatán. Municipios. <http://www.yucatan.gob.mx/estado/municipios>

Municipio de residencia actual	Lugar de residencia en marzo de 2010	Población de 5 años y más	Hombres	Mujeres
Progreso	Total	95.18	95.21	95.14
	En el municipio	98.33	98.36	98.30
	En otro municipio	1.64	1.62	1.65
	En otro país	4.49	4.37	4.61
	No especificado	0.33	0.42	0.25

c) Vivienda

De acuerdo a la encuesta intercensal de Población y Vivienda 2015¹⁷ se contaba en el municipio con un total de 16,020 viviendas particulares habitadas, de las viviendas habitadas 0.74% tienen piso de tierra, 33.96% cuentan con piso de cemento o piso firme y 65.10 pisos de madera, mosaico u otro recubrimiento. Los servicios básicos de las viviendas se mencionan a continuación:

Tabla IV. 8. Servicios básicos

Servicios básicos	Núm. Hab. %
Viviendas que disponen de agua entubada dentro de la vivienda	89.96
Viviendas habitadas que disponen de agua fuera de la vivienda, pero dentro del predio	10.04
Viviendas habitadas que disponen de agua por servicio público	97.08
Viviendas habitadas que disponen de agua de pozo, río, lago arroyo u otra	1.35
Viviendas habitadas que disponen de drenaje	98.67
Viviendas habitadas que disponen de energía eléctrica	99.20
Promedio de cuartos por vivienda	3.21
Promedio de ocupantes por vivienda	3.83

d) Salud y seguridad social

En la tabla que se presenta a continuación, se encuentra la población total según su condición de derechohabencia a servicios de salud u otro tipo de institución.

¹⁷ INEGI, 2015. Censo de población y vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

Para 2010 las unidades médicas en el municipio eran diez (2.5% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 73 personas (1.7% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 7.3, frente a la razón de 10.4 en todo el estado.

Tabla IV. 9. Infraestructura del sector salud

Municipio	Población total	Condición de derechohabencia a servicios de salud							
		Derechohabiente							No derecho habiente
		Total %	IMSS	ISSST E	Pemex, Defensa Marina	Seguro popular	Institución privada	Otra institución	
Progreso	59,122	88.30	34.10	5.02	5.25	54.08	2.19	1.96	11.42

e) Educación

En el municipio de Progreso el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 8.5, frente al grado promedio de escolaridad de 8.2 en la entidad. En 2010, el municipio contaba con 23 escuelas preescolares (1.8% del total estatal), 28 primarias (2% del total) y 14 secundarias (2.5%). Además, el municipio contaba con cuatro bachilleratos (1.7%), una escuela de profesional técnico (16.7%) y nueve escuelas de formación para el trabajo (5.1%). El municipio también contaba con una primaria indígena (0.6%) al 2010.

A continuación, se presenta las estadísticas de educación de la población de Progreso según el intercensal de Población y Vivienda 2015.

Tabla IV. 10. Estadísticas sobre educación en el municipio de Progreso

Sector educativo	Cifras
Población de 15 y más años con primaria	2,256
Población de 18 años y más con nivel profesional	221
Población de 18 años y más con posgrado	151
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más	8.19
Población ≥ 15 años analfabeta	380
Población de 12 años y más sin escolaridad	380
Población de 3 años y más que asiste a la escuela	2,447

f) Población económicamente activa

Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:

- a) Población económicamente activa y distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar:

Según el intercensal de Población y Vivienda 2015, la población de 12 años y más económicamente activa (PEA) en el municipio de Progreso asciende a 24,329 habitantes, la PEA ocupada es de 23,945 habitantes, la PEA desocupada es de 384 habitantes y la PEA no específica es de 94 habitantes¹⁸.

- b) Población económicamente inactiva

En el municipio de Progreso, la población no económicamente activa es de 22,503 habitantes.¹⁹

Los indicadores antes mencionados se sintetizan en la siguiente tabla en cuanto a su distribución por sexo y porcentaje:

Tabla IV. 11. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2015

Indicadores de participación económica	Total	%Hombres	%Mujeres
Población Económicamente Activa (PEA) ⁽¹⁾	24,329	69.15%	35.36%
Ocupada	23,945	98.34%	98.58%
Desocupada	384	1.66%	1.42%
Población no económicamente activa ⁽²⁾	22,503	30.61%	64.47%

¹⁸ INEGI, 2015. Censo de población y vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

¹⁹ INEGI, 2015. Censo de población y vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

IV.3 Diagnóstico ambiental

En este apartado se determinarán los factores del medio que pueden ser afectados directa o indirectamente, a corto, medio y largo plazo, en donde describiremos las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual, las actividades existentes y la utilización de los recursos naturales que existen en el lugar antes de realizar la obra; se puede considerar al área de una calidad ambiental media por diversos factores:

El sistema ambiental donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra dentro de la Municipio de Progreso, localidad de Chicxulub puerto, la zona se encuentra en estado de conservación medio, presenta fragmentación por la zona urbana y asentamientos humanos y la presencia de carreteras en la cercanía alterando el paisaje. Se observa en el área de influencia del predio tendencias de deterioro natural producto de fragmentación o presión de actividades humanas.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La metodología de la integración parte de una idea elemental, antes que el proyecto esté el medio, siendo preciso comprender éste para desarrollar aquél. Esta idea rompe el esquema actual de la aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental, en que se plantea primero el proyecto y después se hace el inventario ambiental como base para analizar las repercusiones de aquél. El esquema de integración habría de partir del inventario ambiental: conocimiento e interpretación, para concebir después el proyecto de acuerdo con aquel inventario y con sensibilidad ambiental.

Para la integración del inventario ambiental es preciso destacar tres partes del mismo: los diversos factores y procesos que forman el sistema ambiental, las actividades humanas y su entorno y las actividades humanas que intervienen en el sistema. Por lo tanto, en primer lugar, identificaremos los principales factores y procesos del sistema ambiental que nos ocupa:

Tabla IV. 12 Estructura del inventario ambiental

Subsistema	Factor	Componente	Clasificación
Natural	Suelo	Erosión	Relevante
		Características químicas y estructuras edáficas	Relevante
	Lecho Marino	Calidad del Lecho Marino	Relevante
		Estabilidad del Lecho	Relevante
	Vegetación	Fragmentación	Relevante
		Variables estructurales	Relevante
		Especies bajo protección	Crítico
	Fauna	Patrones de distribución	Relevante
		Especies bajo protección	Crítico
	Paisaje	Calidad paisajística	Importante
Medio socioeconómico	Social	Uso de suelo	Relevante
		Empleo	Relevante

Como se mencionó anteriormente se identificaron puntos de deterioro, es decir, es una zona en estado de conservación medio donde existe evidencia de actividades humanas. El paisaje tiene una calidad media, además presenta una fragilidad media.

En cuanto al componente de vegetación se registró una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el predio, por lo que la conformación del proyecto considerará acciones de rescate y reubicación, así como el establecimiento de áreas de conservación. De acuerdo a la serie VII de uso de suelo y vegetación de INEGI el proyecto se encuentra inmerso en zona urbana.

Con respecto a la fauna en el área de estudio y su zona de influencia se reportó una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019, recalando que esta se ve fuera del predio del proyecto. Se hace notar que de encontrarse alguna especie de fauna al momento de realizar las actividades de preparación y construcción se notificará a las autoridades competentes para su manejo apropiado con la finalidad de salvaguardar la integridad del espécimen.

En términos de fragilidad y calidad visual del paisaje en donde se encuentra la zona de estudio presenta combinaciones de alta calidad y alta fragilidad visual en algunos aspectos, así como alta calidad y baja fragilidad en otros por lo que se debe hacer una

correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, en lo que respecta al proyecto éste se apegará a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables que se requiere para su correcto funcionamiento con el fin de mitigar, prevenir y compensar en lo posible los impactos derivados del proyecto.

Criterios para la valoración del inventario ambiental

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental e identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico son los siguientes:

1. **Legislativo o Normativos:** son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes, tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.
2. **Diversidad:** son los criterios que utilizan a este parámetro, equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
3. **Rareza:** este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
4. **Naturalidad:** estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.
5. **Grado de aislamiento:** mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

6. **Fragilidad:** Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos.
7. **Dificultad de conservación:** Dificultad de subsistencia en buen estado.

Subsistema	Factor	Componente	Criterios de evaluación
Natural	Suelo	Uso de suelo	Normativos: de acuerdo al POEGT el predio se encuentra sobre la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo, Según el POEMyRGMMyMC se encuentra en la UGA #96 de tipo regional, según el POETY corresponde a la UGA 1A Cordones Litorales y según el POETCY en la UGA PRO06-BAR_URB.
		Características químicas y estructura edáfica	Naturalidad: Los suelos de la zona del municipio de Progreso corresponde al área tectónica de reciente formación del periodo cuaternario. La zona de estudio posee un tipo de suelo regosol que presenta una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy debidamente desarrollados, constituidos de material suelto, su textura arenosa hace que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.
	Vegetación	Fragmentación	Grado de aislamiento: se observa presencia de fragmentación por zona urbana y caminos y carreteras.
		Variables estructurales	Naturalidad: La vegetación terrestre del sitio corresponde a remanente de vegetación secundaria, la cual es una vegetación autóctona, que

			presenta perturbación y deterioro. Diversidad: En general la zona fuera del sistema ambiental presenta vegetación variable, sin embargo, dentro del predio y área de influencia los impactos antropogénicos son elevados.
	Fauna	Patrones de distribución	Grado de aislamiento: el grado de aislamiento es alto, debido en gran medida a la zona urbana y los caminos y vialidades.
	Paisaje	Calidad paisajística	Naturalidad: en lo que respecta al paisaje en el área de influencia podemos decir que se encuentra en estado bajo de conservación donde el grado de perturbación humana es elevado. Fragilidad: De acuerdo a las características ambientales presenta valores altos de fragilidad visual, ya que es vegetación perturbada en la mayoría del área de influencia.
Medio socioeconómico	Social	Empleo	Normativo: La implementación del proyecto que se pretende desarrollar beneficiará a la población de la localidad de Chicxulub, al producir empleos directos e indirectos con lo cual se pretende contribuir a la economía de la región y a su desarrollo.

b) Síntesis del inventario

De acuerdo al **POEMyRGMyMC** el proyecto se encuentra en las UGA's #96 de tipo regional. En la cual se aplican acciones generales que comparten y criterios específicos de manera particular, los cuales se ven desarrollados en el capítulo tres de la presente manifestación.

De acuerdo al POETY el terreno donde se realizará el proyecto se encuentra en la UGA 1A Cordones Litorales, en la UGA PRO06-BAR_URB del POETCY y en el Geosistema IA202 del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, por lo tanto, el proyecto cumplirá con las restricciones disposiciones establecidas en dichos Programas de Ordenamiento.

El uso de suelo del área donde se realizará el proyecto corresponde a zona urbana según el INEGI y lo encontrado en campo.

Dentro del predio se encuentra remanente de vegetación, principalmente herbáceas, con la presencia de una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del año 2019, por lo que se tendrán que efectuar acciones de rescate y reubicación.

Con respecto a la fauna en el área de estudio se hace notar que el proyecto no contempla la captura o aprovechamiento de alguna especie faunística.

Por tanto, en lo que respecta al proyecto de se apegará a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables y del PDU de Progreso que se requiere para su correcto funcionamiento con el fin de mitigar, prevenir y compensar en lo posible los impactos derivados de la implementación del proyecto.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE

V.1 Identificación de los impactos ambientales.....	2
V.1.1 Indicadores de impacto.....	3
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	5
V.2.1 Clasificación de impactos	5
V.2.2 Descripción de los impactos identificados.....	10
V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	11
V.4 Identificación de los efectos en el sistema ambiental	15

V.1 Identificación de los impactos ambientales

De conformidad con la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para el sector Turístico, Modalidad Particular emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en este apartado se identificará en cada una de las etapas de la vida útil del proyecto los posibles impactos al medio ambiente derivados de las acciones del proyecto que puedan generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al mismo y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Se hace notar que los impactos ambientales aquí analizados corresponden a las actividades que se llevarán a cabo en cada etapa del proyecto. Por tanto, es conveniente definir a que nos referimos con “Impacto ambiental”. Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción, consecuencia de un proyecto o actividad, produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes tal como indica Conesa Fernández en el 2010; igualmente, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 3 fracción XIX, define Impacto ambiental como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Las definiciones anteriores nos dan la idea de que todo proyecto o actividad en general que realiza el ser humano, trae consigo un impacto al medio en el que se encuentra, y que es necesario someter a un proceso evaluativo para poder determinar si dicho impacto será negativo o positivo, así como el grado de afectación que ocasionará.

Para la identificación de los impactos ambientales derivados del proyecto, se analizó la información recopilada en los capítulos II, III y IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en donde se determinaron las actividades se realizarán en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) así como los factores del medio que pueden ser afectados directa o indirectamente, a corto, medio y largo plazo, y donde se describieron las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual, las actividades existentes y la utilización de los recursos naturales que existen en el lugar antes de realizar la obra ya que esta información constituirá la base para la elección de las técnicas de evaluación, donde el análisis de estos aspectos proporcionará los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos que ocasionará el proyecto al medio ambiente.

Al respecto vale la pena indicar que el sitio donde se prevé la conformación del proyecto presenta alteraciones previas, ya que se observa infraestructura habitacional en abandono, y, por consiguiente, en su momento se removió la cubierta vegetal original, aunado a las presiones de origen antrópico derivado del crecimiento de la urbe a los alrededores del predio.

V.1.1 Indicadores de impacto

Antes de describir los indicadores de impacto, es importante realizar una lista de verificación de las actividades que se pretenden realizar en cada una de las etapas del proyecto, susceptibles a provocar un impacto para tener presente el panorama general y posteriormente integrarse mejor en la matriz de identificación de impactos.

Para lo anterior se estipularon diversos indicadores y criterios a tomar en cuenta para la identificación de los posibles impactos, posteriormente se valoraron diversas metodologías a llevar a cabo para la evaluación de dichos impactos y se analizaron cada uno de los componentes ambientales que serán afectados y modificados como parte de las actividades del proyecto.

Etapa del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Demolición de infraestructura existente
	Limpieza previa del área
	Remoción de vegetación secundaria
Construcción del sitio	Excavación, instalación de cisternas y biodigestores
	Cimentación
	Construcción estructural
	Instalación de redes (hidráulica, sanitaria y eléctrica)
	Conformación piscina
	Acabados a la estructura
	Habilitación de área de conservación
Operación y mantenimiento	Mantenimiento estructural
	Mantenimiento de instalaciones

Es importante mencionar que para la identificación de los impactos ambientales se considerará la **generación de residuos sólidos y de aguas residuales** en cada una de las etapas del proyecto, que, aunque no sean una actividad propiamente dicha, vale la pena

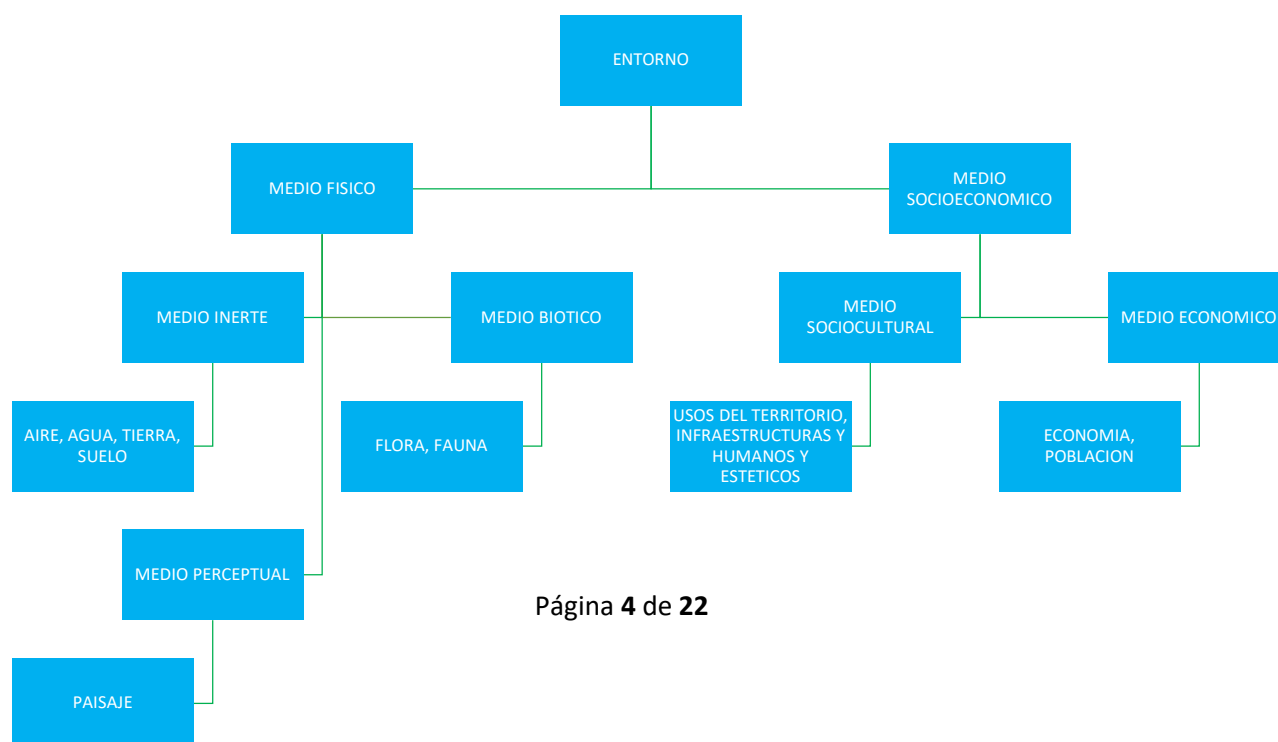
su contemplación por los impactos que ocasionan independiente de las demás actividades del proyecto.

Una vez identificadas las actividades por etapa que serán sometidas a evaluación, procedemos a definir los indicadores que nos servirán para realizar la cuantificación de los impactos generados en el área del proyecto.

Se define “indicador de impacto” como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. Dicho concepto se refiere al hecho de que las distintas actividades de las que consta el proyecto funcionarán como agentes de cambio para el medio ambiente en el que se desarrolla y sus respectivos componentes ambientales. Dichos indicadores deben posibilitar la evaluación de la situación actual del medio y su evolución en el tiempo.

Para determinar los indicadores que se utilizarán, éstos deben de contar con las características de: **Representatividad** (grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra), **Relevancia**(la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto), deben ser **Excluyente** (que no existe una superposición entre los distintos indicadores), **Cuantificable** (medible siempre que sea posible en términos cuantitativos) y de **fácil identificación**, es decir, definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Por el otro lado, igualmente es necesario identificar los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir los impactos. Conesa Fernández, menciona que el entorno a evaluar, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas y subsistemas:



V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta la relación de los indicadores que se identificaron para el proyecto desglosados según los distintos componentes del ambiente, analizando las principales actividades que posiblemente generarán un impacto al entorno y los factores ambientales del entorno susceptible de recibir los impactos identificados en el apartado anterior.

Subsistema	Factor ambiental	Indicador ambiental
Abiótico	Agua	• Calidad del agua
	Suelo	• Estabilidad • Calidad de suelo
	Aire	• Calidad del aire
	Ruido	• Nivel de ruido
Biótico	Flora	• Hábitat • Pérdida de biodiversidad
	Fauna	• Hábitat • Pérdida de biodiversidad
	Paisaje	• Calidad del paisaje
Socioeconómico	Población	• Generación de empleo • Calidad de vida

V.2.1 Clasificación de impactos

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondiente a once características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que

12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para esta característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, Medio Plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, Largo Plazo.

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8.

Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

Tabla. Criterios ambientales con sus valores asignados

Naturaleza (NA)		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación	
Sin sinergismo	1	Simple	1

Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		

Efecto (EF)		Periodicidad (PR)		
Indirecto (secundario)	1	Irregular, discontinuo	aperiódico y	1
Directo	4	Periódico		2
		Continuo		4

Recuperabilidad (MC)			Importancia (IM)	
Recuperable de manera inmediata	1		IM= +(3I+ 2EX+ MO+ PE+ RV+ SI+ AC+ EF+ PR+ MC)	
Recuperable a medio plazo	2			
Mitigable	4			
Irrecuperable	8			

Como se observa en la tabla anterior, la característica número doce sintetiza en una cifra la importancia del impacto, cuyo resultado será colocado en la matriz de impacto.

La importancia del impacto puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia *inferiores* a 25 son **irrelevantes**. Los impactos **moderados** presentan una importancia entre 25 y 50. Serán **severos** cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y **críticos** cuando el valor sea superior a 75.

V.2.2 Descripción de los impactos identificados

IMPACTO POTENCIAL 				ACTIVIDADES DEL PROYECTO																	
				PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN									OPER. Y MANT.			
				Demolición	Limpieza	Remoción de vegetación	Generación de residuos	Generación de aguas residuales	Excavación, instalación de cisternas y biodigestores	Cimentación	Construcción Estructural	Instalación de redes	Conformación de piscina	Acabados	Generación de residuos	Generación de aguas residuales	Habilitación área de conservación	Mantenimiento estructural	Mantenimiento instalaciones	Generación de residuos	Generación de aguas residuales
COMPONENTES AMBIENTALES				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ABIÓTICO	Aire	Calidad del aire	1	1,1		3,1		5,1	6,1	7,1	8,1		10,1	11,1		13,1	14,1	15,1	16,1		18,1
	Ruido	Nivel de ruido	2	1,2		3,2			6,2	7,2	8,2		10,2	11,2				15,2	16,2		
	Suelo	Estabilidad del suelo	3			3,3	4,3		6,3	7,3	8,3	9,3	10,3				14,3			17,3	
		Calidad del suelo	4		2,4	3,4	4,4	5,4	6,4	7,4	8,4		10,4		12,4	13,4	14,4			17,4	18,4
	Agua	Calidad del agua	5		2,5		4,5	5,5							12,5	13,5				17,5	18,5
BIÓTICO	Flora	Hábitat de flora	6			3,6	4,6	5,6							12,6	13,6	14,6			17,6	18,6
		Perdida de biodiversidad	7			3,7											14,7				
	Fauna	Hábitat de fauna	8			3,8	4,8	5,8							12,8	13,8	14,8			17,8	18,8
		Perdida de biodiversidad	9			3,9											14,9				
	Paisaje	Calidad del paisaje	10	1,10	2,10	3,10	4,10				8,10		10,10	11,10	12,10		14,10	15,10	16,10	17,10	
SOCIOECONÓMICO	Población	Generación de empleo	11	1,11	2,11	3,11	4,11	5,11	6,11	7,11	8,11	9,12	10,11	11,11	12,11	13,11	14,11	15,11	16,11	17,11	18,11
		Calidad de vida	12	1,12	2,12	3,12	4,12	5,12	6,12	7,12	8,12	9,12	10,12	11,12	12,12	13,12	14,12	15,12	16,12	17,12	18,12

V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Dentro de los diferentes métodos para evaluar los impactos ambientales se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una “Matriz de importancia”, que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos da una idea del efecto de cada acción sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

En las páginas anteriores se presentó la matriz de interacción con los efectos causados por las actividades del proyecto, y a continuación se presentan los respectivos valores asignados y su importancia, con el fin de ilustrar la evaluación de los impactos ambientales generados en el área del proyecto y su área de influencia.

A continuación, se presenta la siguiente tabla a fin de hacer más sencilla la interpretación de los impactos definidos en la anterior matriz de identificación.

TIPO DE IMPACTO	CLAVE NUMÉRICA
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (PREPARACIÓN DEL SITIO)	
Impacto en la calidad del aire por demolición	1,1
Impacto en el nivel de ruido por demolición	1,2
Impacto en la calidad del paisaje por demolición	1,10
Impacto en la generación de empleos por demolición	1,11
Impacto en la calidad de vida por demolición	1,12
Impacto en la calidad del suelo por limpieza	2,4
Impacto en la calidad del agua por limpieza	2,5
Impacto en la calidad del paisaje por limpieza	2,10
Impacto en la generación de empleos por limpieza	2,11
Impacto en la calidad de vida por limpieza	2,12
Impacto en la calidad del aire por remoción de vegetación	3,1
Impacto en el nivel de ruido por remoción de vegetación	3,2

TIPO DE IMPACTO	CLAVE NUMÉRICA
Impacto en la estabilidad del suelo por remoción de vegetación	3,3
Impacto en la calidad del suelo por remoción de vegetación	3,4
Impacto en el hábitat de flora por remoción de vegetación	3,6
Impacto en la biodiversidad de flora por remoción de vegetación	3,7
Impacto en el hábitat de fauna por remoción de vegetación	3,8
Impacto en la biodiversidad de fauna por remoción de vegetación	3,9
Impacto en la calidad del paisaje por remoción de vegetación	3,10
Impacto en la generación de empleos por remoción de vegetación	3,11
Impacto en la calidad de vida por remoción de vegetación	3,12
Impacto a la estabilidad del suelo por generación de residuos	4,3
Impacto a la calidad del suelo por generación de residuos	4,4
Impacto a la calidad del agua por generación de residuos	4,5
Impacto al hábitat de flora por generación de residuos	4,6
Impacto al hábitat de fauna por generación de residuos	4,8
Impacto a la calidad del paisaje por generación de residuos	4,10
Impacto a la generación de empleos por generación de residuos	4,11
Impacto a la calidad de vida por generación de residuos	4,12
Impacto a la calidad del aire por generación de aguas residuales	5,1
Impacto a la calidad del suelo por generación de aguas residuales	5,4
Impacto a la calidad del agua por generación de aguas residuales	5,5
Impacto al hábitat de flora por generación de aguas residuales	5,6
Impacto al hábitat de fauna por generación de aguas residuales	5,8
Impacto en la generación de empleos por generación de aguas residuales	5,11
Impacto a la calidad de vida por generación de aguas residuales	5,12
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (CONSTRUCCIÓN)	
Impacto a la calidad del aire por excavación, instalación de cisternas y biodigestores	6,1
Impacto en el nivel de ruido por excavación, instalación de cisternas y biodigestores	6,2
Impacto en la estabilidad del suelo por excavación, instalación de cisternas y biodigestores	6,3
Impacto en la calidad del suelo por excavación, instalación de cisternas y biodigestores	6,4
Impacto en la generación de empleos por excavación, instalación de cisternas y biodigestores	6,11
Impacto en la calidad de vida por excavación, instalación de cisternas y biodigestores	6,12
Impacto a la calidad del aire por cimentación	7,1
Impacto en el nivel de ruido por cimentación	7,2
Impacto en la estabilidad del suelo por cimentación	7,3

TIPO DE IMPACTO	CLAVE NUMÉRICA
Impacto en la calidad del suelo por cimentación	7,4
Impacto en la generación de empleos por cimentación	7,22
Impacto en la calidad de vida por cimentación	7,12
Impacto en la calidad del aire por construcción	8,1
Impacto en el nivel de ruido por construcción	8,2
Impacto en la estabilidad del suelo por construcción	8,3
Impacto en la calidad del suelo por construcción	8,4
Impacto en la calidad del paisaje por construcción	8,10
Impacto en la generación de empleos por construcción	8,11
Impacto en la calidad de vida por construcción	8,12
Impacto en la estabilidad del suelo por instalación de redes	9,3
Impacto en la generación de empleos por instalación de redes	9,11
Impacto en la calidad de vida por instalación de redes	9,12
Impacto a la calidad del aire por conformación de piscina	10,1
Impacto en el nivel de ruido por conformación de piscina	10,2
Impacto en la estabilidad del suelo por conformación de piscina	10,3
Impacto en la calidad del suelo por conformación de piscina	10,4
Impacto en la calidad del paisaje por conformación de piscina	10,10
Impacto en la generación de empleos por conformación de piscina	10,11
Impacto en la calidad de vida por conformación de piscina	10,12
Impacto en la calidad del aire por acabados	11,1
Impacto en el nivel de ruido por acabados	11,2
Impacto en la calidad de paisaje por acabados	11,10
Impacto en la generación de empleos por acabados	11,11
Impacto en la calidad de vida por acabados	11,12
Impacto a la calidad del suelo por generación de residuos	12,4
Impacto a la calidad del agua por generación de aguas residuales	12,5
Impacto en el hábitat de flora por generación de residuos	12,6
Impacto al hábitat de fauna por generación de residuos	12,8
Impacto a la calidad del paisaje por generación de residuos	12,10
Impacto a la generación de empleos por generación de residuos	12,11
Impacto a la calidad de vida por generación de residuos	12,12
Impacto a la calidad del aire por generación de aguas residuales	13,1
Impacto a la calidad del suelo por generación de aguas residuales	13,4
Impacto a la calidad del agua por generación de aguas residuales	13,5
Impacto al hábitat de flora por generación de aguas residuales	13,6
Impacto al hábitat de fauna por generación de aguas residuales	13,8
Impacto en la generación de empleos por generación de aguas residuales	13,11

TIPO DE IMPACTO	CLAVE NUMÉRICA
Impacto a la calidad de vida por generación de aguas residuales	13,12
Impacto en la calidad del aire por habilitación de área de conservación	14,1
Impacto en la estabilidad del suelo por habilitación de área de conservación	14,3
Impacto en la calidad del suelo por habilitación de área de conservación	14,4
Impacto en el hábitat de flora por habilitación de área de conservación	14,6
Impacto en la biodiversidad de flora por habilitación de área de conservación	14,7
Impacto en el hábitat de fauna por habilitación de área de conservación	14,8
Impacto en la biodiversidad de fauna por habilitación de área de conservación	14,9
Impacto en la calidad del paisaje por habilitación de área de conservación	14,10
Impacto en la generación de empleos por habilitación de área de conservación	14,11
Impacto en la calidad de vida por habilitación de área de conservación	14,12
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)	
Impacto en la calidad del aire por mantenimiento estructural	15,1
Impacto en el nivel de ruido por mantenimiento estructural	15,2
Impacto en la calidad del paisaje por mantenimiento estructural	15,10
Impacto en la generación de empleos por mantenimiento estructural	15,11
Impacto en la calidad de vida por mantenimiento estructural	15,12
Impacto en la calidad del aire por mantenimiento de instalaciones	16,1
Impacto en el nivel de ruido por mantenimiento de instalaciones	16,2
Impacto en la calidad del paisaje por mantenimiento de instalaciones	16,10
Impacto en la generación de empleos por mantenimiento de instalaciones	16,11
Impacto en la calidad de vida por mantenimiento de instalaciones	16,12
Impacto en la estabilidad del suelo por generación de residuos	17,3
Impacto a la calidad del suelo por generación de residuos	17,4
Impacto a la calidad del agua por generación de aguas residuales	17,5
Impacto en el hábitat de flora por generación de residuos	17,6
Impacto al hábitat de fauna por generación de residuos	17,8
Impacto a la calidad del paisaje por generación de residuos	17,10
Impacto a la generación de empleos por generación de residuos	17,11
Impacto a la calidad de vida por generación de residuos	17,12
Impacto a la calidad del aire por generación de aguas residuales	18,1
Impacto a la calidad del suelo por generación de aguas residuales	18,4
Impacto a la calidad del agua por generación de aguas residuales	18,5
Impacto al hábitat de flora por generación de aguas residuales	18,6
Impacto al hábitat de fauna por generación de aguas residuales	18,8
Impacto en la generación de empleos por generación de aguas residuales	18,11
Impacto a la calidad de vida por generación de aguas residuales	18,12

V.4 Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Una vez definidos los impactos potenciales se procedió a darles valor de acuerdo a los criterios definidos anteriormente. Las siguientes tablas presentan los resultados de esta evaluación.

Tabla. Evaluación de los impactos potenciales detectados (Clave Numérica) en la etapa de preparación del sitio

IMPACTO	NA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
PREPARACIÓN DEL SITIO													
1,1	-	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	22	Irrelevante
1,2	-	1	2	1	1	4	4	1	4	1	1	24	Irrelevante
1,10	+	2	1	1	1	4	4	1	2	1	1	23	Irrelevante
1,11	+	2	2	1	2	4	4	1	2	2	1	27	Moderado
1,12	+	2	2	1	2	4	4	1	2	2	1	27	Moderado
2,4	+	1	1	1	2	4	4	1	4	2	1	24	Irrelevante
2,5	+	1	1	1	2	1	4	1	2	2	1	19	Irrelevante
2,10	+	2	1	1	2	4	4	1	4	1	1	26	Moderado
2,11	+	2	2	1	2	4	4	1	2	2	1	27	Moderado
2,12	+	2	2	1	2	4	4	1	2	2	1	27	Moderado
3,1	-	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
3,2	-	1	2	1	1	4	4	1	1	1	1	21	Irrelevante
3,3	-	1	1	1	4	4	4	1	4	4	4	31	Moderado
3,4	-	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
3,6	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
3,7	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
3,8	-	4	2	1	4	4	4	1	4	4	4	42	Moderado
3,9	-	4	2	1	4	4	4	1	4	4	4	42	Moderado
3,10	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
3,11	+	2	2	1	2	4	4	1	2	2	1	27	Moderado
3,12	+	2	2	1	2	4	4	1	2	2	1	27	Moderado
4,3	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	1	30	Moderado
4,4	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	1	30	Moderado
4,5	-	2	2	1	2	1	2	4	4	2	1	27	Moderado
4,6	-	1	1	1	1	1	2	4	4	2	1	21	Irrelevante
4,8	-	1	2	1	1	1	2	4	4	2	1	23	Irrelevante
4,10	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	1	30	Moderado
4,11	+	1	2	1	2	1	4	1	4	2	1	23	Irrelevante

IMPACTO	NA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
PREPARACIÓN DEL SITIO													
4,12	+	1	2	1	2	1	4	1	4	2	1	23	Irrelevante
5,1	-	2	2	1	2	4	4	4	4	2	1	32	Moderado
5,4	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	1	30	Moderado
5,5	-	4	2	1	2	4	4	4	4	2	1	38	Moderado
5,6	-	2	1	1	2	1	4	4	4	2	1	27	Moderado
5,8	-	2	2	1	2	1	4	4	4	2	1	29	Moderado
5,11	+	1	2	1	2	1	4	1	4	2	1	23	Irrelevante
5,12	+	1	2	1	2	1	4	1	4	2	1	23	Irrelevante

Tabla. Evaluación de los impactos potenciales detectados (Clave Numérica) en la etapa de construcción.

IMPACTO	NA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
CONSTRUCCIÓN													
6,1	-	1	2	1	1	4	4	1	1	1	1	21	Irrelevante
6,2	-	2	2	1	1	4	1	1	1	1	1	21	Irrelevante
6,3	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
6,4	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
6,11	+	2	2	1	2	4	4	1	4	2	1	29	Moderado
6,13	+	2	2	1	2	4	4	1	4	2	1	29	Moderado
7,1	-	2	2	1	2	4	4	1	4	1	1	28	Moderado
7,2	-	2	2	1	2	4	4	1	1	1	1	25	Moderado
7,3	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
7,4	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
7,11	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
7,12	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
8,1	-	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
8,2	-	4	2	1	2	4	4	1	4	1	1	34	Moderado
8,3	-	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
8,4	-	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
8,10	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
8,11	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
8,12	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
9,3	-	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
9,11	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
9,12	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
10,1	-	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado

IMPACTO	NA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
CONSTRUCCIÓN													
10,2	-	4	2	1	2	4	4	1	4	1	1	34	Moderado
10,3	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
10,4	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
10,10	-	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
10,11	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
10,12	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
11,1	-	1	1	1	2	4	2	1	2	2	1	20	Irrelevante
11,2	-	1	2	1	1	4	4	1	4	1	1	24	Irrelevante
11,10	+	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
11,11	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
11,12	+	4	2	1	2	4	4	1	4	2	1	35	Moderado
12,4	-	4	1	1	2	4	4	4	4	2	2	37	Moderado
12,5	-	4	2	1	2	1	2	4	4	2	2	34	Moderado
12,6	-	4	1	1	2	1	2	4	4	2	2	32	Moderado
12,8	-	4	2	1	2	1	2	4	4	2	2	34	Moderado
12,11	-	4	2	1	2	4	4	4	4	2	2	39	Moderado
12,11	+	4	2	1	2	1	4	1	4	2	1	32	Moderado
12,12	+	4	2	1	2	1	4	1	4	2	1	32	Moderado
13,1	-	4	2	1	2	4	4	4	4	2	2	39	Moderado
13,4	-	4	2	1	2	4	4	4	4	2	2	39	Moderado
13,5	-	4	2	1	2	1	4	4	4	2	2	36	Moderado
13,6	-	4	1	1	2	1	4	4	4	2	2	34	Moderado
13,8	-	4	2	1	2	1	4	4	4	2	2	36	Moderado
13,11	+	4	2	1	2	1	4	1	4	2	1	32	Moderado
13,12	+	4	2	1	2	1	4	1	4	2	1	32	Moderado
14,1	+	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	37	Moderado
14,3	+	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
14,4	+	2	1	1	4	4	4	1	4	4	4	34	Moderado
14,6	+	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
14,7	+	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
14,8	+	4	2	1	4	4	4	1	4	4	4	42	Moderado
14,9	+	4	2	1	4	4	4	1	4	4	4	42	Moderado
14,10	+	4	1	1	4	4	4	1	4	4	4	40	Moderado
14,11	+	4	2	1	2	1	4	1	4	2	1	32	Moderado
14,12	+	4	2	1	2	1	4	1	4	2	1	32	Moderado

Tabla. Evaluación de los impactos potenciales detectados (Clave Numérica) en la etapa de operación y mantenimiento.

IMPACTO	NA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
15,1	-	2	1	1	2	4	4	1	4	1	4	29	Moderado
15,2	-	1	2	1	1	4	4	1	4	1	4	27	Moderado
15,10	+	2	1	1	2	4	4	1	4	1	4	29	Moderado
15,11	+	2	2	1	2	4	4	1	4	1	4	31	Moderado
15,12	+	2	2	1	2	4	4	1	4	1	4	31	Moderado
16,1	-	1	2	2	2	4	1	1	2	2	2	23	Irrelevante
16,2	-	1	2	1	1	4	4	1	4	1	4	27	Moderado
16,10	+	2	1	1	2	4	4	1	4	1	4	29	Moderado
16,11	+	2	2	1	2	4	4	1	4	1	4	31	Moderado
16,12	+	2	2	1	2	4	4	1	4	1	4	31	Moderado
17,3	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	4	33	Moderado
17,4	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	4	33	Moderado
17,5	-	4	1	1	2	4	4	4	4	2	4	39	Moderado
17,6	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	4	33	Moderado
17,8	-	2	2	1	2	4	4	4	4	2	4	35	Moderado
17,10	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	4	33	Moderado
17,11	+	2	1	1	2	1	4	1	4	1	4	26	Moderado
17,12	+	2	1	1	2	1	4	1	4	1	4	26	Moderado
18,1	-	2	2	1	2	4	4	4	4	2	4	35	Moderado
18,4	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	4	33	Moderado
18,5	-	4	2	1	2	4	4	4	4	2	4	41	Moderado
18,6	-	2	1	1	2	4	4	4	4	2	4	33	Moderado
18,8	-	2	2	1	2	4	4	4	4	2	4	35	Moderado
18,11	+	2	1	1	2	1	4	1	4	1	4	26	Moderado
18,12	+	2	1	1	2	1	4	1	4	1	4	26	Moderado

Como resultado de los cruzamientos en la matriz se obtuvieron en total **119 impactos** potenciales entre las diversas actividades del proyecto y los indicadores de impactos, de los cuales **51 fueron positivos** y **68 negativos**. Los impactos positivos se asocian por un lado a los indicadores de impacto del medio socioeconómico al generar nuevas oportunidades laborales y, por ende, tener efectos benéficos sobre la calidad de vida de las personas por los mismos empleos e ingresos generados por el proyecto en cada una de sus etapas.

Una vez obtenidos los impactos y después de aplicar la metodología para clasificar los impactos de acuerdo a los criterios ambientales antes mencionados, se obtuvo que 17 impactos presentan una clasificación de irrelevantes y 102 son impactos moderados. Es importante señalar que los impactos moderados negativos pueden ser reducidos significativamente aplicando las medidas preventivas y de mitigación, adecuadas y propuestas en el capítulo seis de la presente Manifestación de Impacto.

Con base en los análisis realizados en el presente capítulo, se concluye de manera resumida, para evitar reiteraciones innecesarias, que los impactos potenciales negativos más representativos en proyecto, corresponden a:

Etapas de preparación del sitio

En esta etapa se determinaron treinta y seis impactos potenciales, 14 positivos y 22 negativos, así como 12 irrelevantes y 24 moderados.

En esta etapa los impactos negativos están relacionados con la demolición de la infraestructura existente en el predio, la remoción de la vegetación, la generación de residuos y aguas residuales y el escenario de que ocurran malos manejos de dichos residuos generados.

- ✓ Efectos sobre la calidad del aire al ejecutar la demolición de infraestructura existente en el sitio
- ✓ Efectos sobre los niveles de ruido generados durante la demolición de la infraestructura existente
- ✓ Efectos sobre la calidad del aire derivados de la remoción de la vegetación.
- ✓ Efectos sobre la calidad y estabilidad del suelo derivados de la remoción de la vegetación.
- ✓ Efectos sobre los niveles de ruido derivados de la actividad de la remoción de la vegetación.
- ✓ Efectos sobre la flora y fauna en cuanto a su hábitat y la biodiversidad derivados de la remoción de la vegetación.
- ✓ Efectos sobre la calidad del paisaje derivados de la remoción de la vegetación.
- ✓ Efectos sobre la calidad del aire derivados del inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.
- ✓ Efectos sobre la calidad y estabilidad del suelo derivados del inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.

- ✓ Efectos sobre la calidad de agua derivados del inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.
- ✓ Efectos sobre los hábitats de flora y fauna derivados de un inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.
- ✓ Modificación del paisaje por mal manejo de residuos generados

En cuanto a los **impactos positivos** se obtuvo que en la **demolición de la infraestructura** se tendrá una mejora temporal sobre la calidad del paisaje por el retiro de la infraestructura existente en el sitio en abandono, en la **Limpieza del sitio** afectará positivamente a la calidad del suelo, agua y paisaje, por otra parte, **la generación de empleos** para las personas que habitan la zona trae como consecuencia un **aumento en su calidad de vida**.

Etapas de construcción

En esta etapa se determinaron 58 impactos potenciales, de los cuales 4 fueron irrelevantes, mientras que los 54 restantes fueron moderados, lo anterior se explica a que la construcción suele ser la etapa con mayor afectación es este tipo de proyectos. En cuanto a su naturaleza 27 son positivos y 31 negativos.

Es la etapa con el mayor número de impactos identificados, por la naturaleza de la misma, los impactos más significativos corresponden a las afectaciones al suelo por las excavaciones, la cimentación, la construcción y el establecimiento de las piscinas, generación de ruido e incremento en polvos y partículas derivado de las actividades y el uso de materiales propios de la construcción, así como la generación de residuos, aguas residuales y suponiendo un escenario en el cual no se tuviera un adecuado manejo de los mismos.

- ✓ Efectos sobre la estabilidad y calidad del suelo derivados de la cimentación, excavación, construcción estructural y conformación de las piscinas.
- ✓ Efectos sobre las emisiones a la atmosfera y nivel de ruido derivados de la realización de las actividades constructivas.
- ✓ Efectos sobre la calidad del paisaje derivados de la construcción estructural, la conformación de las piscinas y el mal manejo de los residuos generados.
- ✓ Efectos sobre la calidad de agua y suelo derivados de un inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.
- ✓ Efectos sobre los hábitats de flora y fauna derivados de un inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.

En cuanto a los **impactos positivos** se remarca la **generación de empleos** para las personas que habitan la zona y que como consecuencia se da un **aumento en su calidad de vida**, asimismo, al concluir la etapa de construcción, específicamente la **actividad de acabados** la infraestructura será estética y agradable a la vista, integrándose al paisaje de la zona, aunado a la **habilitación del área de conservación** que además permitirá la **preservación de hábitats** para flora y fauna, como sitios para la **conexión entre predios**.

Etapas de operación y mantenimiento

En esta etapa se determinaron 25 impactos potenciales de los cuales solo uno fue irrelevante, mientras que los 24 restantes fueron moderados. En cuanto a su naturaleza 10 son positivos y 15 negativos.

En esta etapa los impactos negativos están relacionados con el mantenimiento en sí mismo y la posibilidad de que ocurran malos manejos de los diversos residuos generados y de las aguas residuales:

- ✓ Efectos en los niveles de ruido derivados por el mantenimiento.
- ✓ Efectos sobre la calidad y estabilidad del suelo derivados de un inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.
- ✓ Efectos sobre la calidad de agua y aire (olores) derivados de un inapropiado manejo de residuos y aguas residuales generadas.
- ✓ Efectos sobre los hábitats de flora y fauna por mal manejo de residuos y aguas residuales generadas.
- ✓ Efectos sobre la calidad del paisaje derivados de un inapropiado manejo de residuos generados

Es importante mencionar que el **mantenimiento periódico** de las instalaciones permitirá tenerlo en **óptimas condiciones reduciendo la posibilidad de producirse impactos negativos** sobre el ambiente, también este mantenimiento permitirá, en su momento, **prorrogar el tiempo de operación del mismo de forma indefinida** siguiendo la normatividad aplicable correspondiente.

Finalmente, la operación del proyecto proporciona **empleos directos e indirectos** para los habitantes del Municipio de Progreso, al traer más turismo a la zona.

Aunque el proyecto **NO provocará** impactos de elevada magnitud al sistema ambiental a causa del deterioro del medio, algunos aspectos del componente fisicoquímico y las consecuencias generales de la presencia humana en el sitio provocan cambios principalmente en la estructura del paisaje de la zona; por lo que es importante considerar el balance de costo y beneficio que permitan incluir los impactos positivos como la generación de empleos y el aumento de la dinámica de los servicios, además de las medidas de mitigación y compensación que se impondrán durante las etapas del proyecto para minimizar el deterioro significativo del sistema ambiental.

En función a lo anterior, se estipula que debido al uso permanente que se le está dando al área, es necesario continuar implementando actividades tanto de cuidado como de mantenimiento, que permitan conservar en buenas condiciones las estructuras que conforman a las casas vacacionales.

Tomando en cuenta el análisis integral del proceso de cambio generado por la obra, se puede decir que: El proyecto se considera ambientalmente viable, siempre y cuando en los procesos de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento se cumplan con las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos propuestas para cada etapa. Lo anterior siempre bajo lo establecido en la normatividad que sea aplicable al proyecto en materia ambiental y desarrollo urbano.

CAPITULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE

6. 1 Medidas de Mitigación	3
6.1.1 Medidas adicionales.....	15
6.2 Beneficios ambientales aportados por el proyecto	17

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, Modalidad particular turístico emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la cual fue adaptada para el presente proyecto objeto de evaluación, se incluyen las medidas preventivas y de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados en el desarrollo del proyecto. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de los impactos en cada etapa: preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento.

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto.

Para la propuesta de medidas de compensación de impactos que el proyecto generará, es necesario tener en cuenta de que los impactos ambientales negativos pueden evitarse o disminuirse con modificaciones cuidadosas en el diseño de la acción propuesta.

Muchas veces, estos impactos se identifican oportunamente y se les otorga el nivel adicional de protección que merecen, modificando el diseño de la acción en su fase de planificación. Cabe aclarar que, además de disminuir los daños al medio ambiente, también se evitan los altos costos que podrían llegar a generar las medidas de mitigación para impactos graves.

Del análisis y evaluación de los impactos potenciales que se presentaron en el capítulo anterior del presente proyecto, se enlistan, a continuación, las medidas preventivas y de mitigación propuestas para minimizar los efectos negativos sobre el ambiente.

6. 1 Medidas de Mitigación

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
SUELO		
Efectos sobre la estabilidad y calidad del suelo derivados de la remoción de la vegetación	✓ Se delimitarán apropiadamente las áreas que conformarán el proyecto, de tal forma que las superficies afectadas no sobrepasen las indicadas en la presente MIA-P, preservando el área de conservación correspondiente.	Preparación del sitio. La correcta delimitación de las áreas permitirá limitar las afecciones al suelo a las superficies destinadas a contener la infraestructura.
	✓ Se implementará un área de conservación que preservará suelos naturales y cobertura de vegetación existente en el predio, la cual, de considerarse necesario será enriquecida con especies nativas y/o endémicas propias de ecosistemas costeros, las cuales se obtendrán por medio de viveros autorizados.	Construcción. La presencia de vegetación nativa en el área del proyecto permitirá reducir el impacto al suelo.
	✓ El área de conservación se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto, y con ella los beneficios al suelo.	Operación y Mantenimiento. La presencia de vegetación nativa en el área del proyecto permitirá reducir el impacto al suelo.
Efectos sobre la estabilidad y calidad del suelo derivados de un inadecuado manejo de los residuos y aguas residuales generadas.	✓ Se contará con botes de residuos temporales en el área del proyecto. Los botes serán del tamaño y número necesarios para la cantidad de residuos que	Todas las etapas del proyecto. Se evitarán los daños causados al suelo por el incorrecto manejo de los residuos, manteniendo su calidad.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	se generan diariamente, considerando el número de empleados, se encontrarán debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuo que contendrá, ya sea orgánico o inorgánico. ✓ Se contará con un área de almacén temporal de los residuos sólidos urbanos generados el cual cumplirá con los requerimientos necesarios para evitar cualquier incidente. ✓ Cada semana aproximadamente, se recolectarán los residuos del almacén y será transportado por el personal municipal al sitio de disposición final de residuos sólidos de la localidad, para su correcto manejo. ✓ Se contará con sanitarios portátiles suficientes en las etapas de preparación del sitio y construcción para las necesidades fisiológicas de los empleados. ✓ Las aguas residuales generadas serán llevadas por empresa autorizada a sitio de disposición final correspondiente. ✓ En la operación se contará con biodigestores, los cuales tendrán mantenimiento periódico por empresa	

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	autorizada. ✓ De igual forma los residuos generados en la operación serán recolectados por el servicio público del municipio. ✓ Los residuos provenientes de la demolición de la vivienda existente en el predio podrán ser aprovechados para actividades posteriores, o bien, ser enviados a sitios de disposición final autorizado. ✓ Los residuos provenientes de la construcción serán enviados a sitio de disposición autorizado pudiendo ser predios que requieran su relleno o cualquiera que indiquen las autoridades. ✓ Se implementará un Programa de manejo integral de los residuos.	
Efectos sobre la estabilidad y calidad del suelo derivados de la cimentación, excavación, construcción estructural y conformación de la piscina.	✓ Previamente al inicio de las actividades se determinarán con ayuda de GPS, los puntos de cimentación, lo anterior para no afectar más área de lo que corresponde. ✓ Las excavaciones serán puntuales por lo que la afectación será mínima. ✓ El suelo removido será empleado posteriormente para la compactación y	Preparación del sitio y la Construcción. Se evitarán afectaciones a la calidad del suelo.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	nivelación del suelo en el predio.	
AGUA		
Efectos sobre la calidad del agua derivados de un inadecuado manejo de los residuos y aguas residuales generadas.	✓ Se cuenta con botes de residuos temporales en el área del proyecto. Los botes serán del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se generan diariamente, considerando el número de empleados, se encontrarán debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuo que contendrá, ya sea orgánico o inorgánico. ✓ Se contará con un área de almacén temporal de los residuos generados el cual cumplirá con los requerimientos necesarios para evitar cualquier incidente. ✓ Cada semana aproximadamente, se recolectarán los residuos del almacén y será transportado por el personal municipal al sitio de disposición final de residuos sólidos de la localidad, para su correcto manejo. ✓ Se contará con sanitarios portátiles suficientes en las etapas de preparación del sitio y construcción para las necesidades fisiológicas de los empleados.	Todas las etapas del proyecto. Se evitarán los daños causados al agua por el incorrecto manejo de los residuos, manteniendo su calidad.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	✓ Las aguas residuales generadas serán llevadas por empresa autorizada a sitio de disposición final correspondiente. ✓ En la operación se contará con biodigestores, los cuales tendrán mantenimiento periódico por empresa autorizada. ✓ De igual forma los residuos generados en la operación serán recolectados por el servicio público del municipio. ✓ Se implementará un Programa de manejo integral de los residuos, así como la capacitación del personal para su correcta ejecución. ✓ Los residuos provenientes de la demolición de la vivienda existente en el predio podrán ser aprovechados para actividades posteriores, o bien, ser enviados a sitios de disposición final autorizado. ✓ Los residuos provenientes de la construcción serán enviados a sitio de disposición autorizado pudiendo ser predios que requieran su relleno o cualquiera que indiquen las autoridades.	

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
AIRE		
Efectos sobre la calidad del aire al ejecutar la demolición de infraestructura existente en el sitio	✓ Las actividades del proyecto se realizarán de forma manual en la medida de lo posible, la maquinaria pesada será utilizada únicamente cuando sea necesario y se operarán únicamente equipos que cuenten con sus mantenimientos preventivos, por lo que las emisiones a la atmósfera serán mínimas y únicamente durante esta etapa. ✓ El área a ser afectada permanecerá húmeda durante todo el tiempo que duren las actividades constructivas, lo que evitará que se incremente el nivel de polvos y partículas en el aire. ✓ Durante el transporte de materiales y residuos que sean propensos de generar polvos y partículas estos permanecerán cubiertos por lonas y en estado húmedo para evitar su dispersión por acción del viento.	Preparación del sitio y la Construcción. Se evitará el incremento de polvos y partículas en la atmósfera que afecten la calidad del aire.
Efectos sobre la calidad del aire derivado de la remoción de la vegetación.	✓ Se delimitarán apropiadamente las áreas que conformarán el proyecto, de tal forma que las superficies afectadas no sobrepasen	Preparación del sitio. La correcta delimitación del área de conservación ayudará a preservar la

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	las indicadas en la presente MIA-P, preservando el área de conservación correspondiente.	calidad del aire en el área del proyecto.
	✓ Se implementará un área de conservación que preservará la cobertura de vegetación existente en el predio, la cual, de considerarse necesario será enriquecida con especies nativas y/o endémicas propias de ecosistemas costeros, las cuales se obtendrán por medio de viveros autorizados.	Construcción. La presencia de vegetación nativa en el área del proyecto permitirá reducir el impacto a la calidad del aire.
	✓ El área de conservación se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto, y con ella los beneficios a la calidad del aire.	Operación y Mantenimiento. La presencia de vegetación nativa en el área del proyecto permitirá contar con los beneficios a la calidad del aire.
Efectos derivados por emisiones a la atmosfera por la ejecución de las actividades.	✓ Las actividades del proyecto se realizarán de forma manual en la medida de lo posible, la maquinaria pesada será utilizada únicamente cuando sea necesario y se operarán únicamente equipos que cuenten con sus mantenimientos preventivos, por lo que las emisiones a la atmósfera serán mínimas y únicamente durante esta etapa. ✓ El área a ser afectada permanecerá húmeda	Preparación del sitio y la Construcción. Se evitará el incremento de polvos y partículas en la atmósfera que afecten la calidad del aire.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	durante todo el tiempo que duren las actividades constructivas, lo que evitará que se incremente el nivel de polvos y partículas en el aire. ✓ Durante el transporte de materiales y residuos que sean propensos de generar polvos y partículas estos permanecerán cubiertos por lonas y en estado húmedo para evitar su dispersión por acción del viento.	
	✓ Se cuenta con botes de residuos temporales en el área del proyecto. Los botes serán del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se generan diariamente, los cuales serán provistos de bolsas plásticas y tapas lo que evitará se generen malos olores.	Todas las etapas del proyecto. Se evitará la generación de malos olores durante toda la vida útil del proyecto.
RUIDO		
Efectos derivados de los niveles de ruido generado por actividades del proyecto.	✓ La mayoría de las actividades del proyecto se realizarán de forma manual, ✓ Por tanto, la maquinaria pesada solo será utilizada cuando sea requerido. Dichas actividades, ya sean constructivas o de mantenimiento se realizarán durante el día	Todas las etapas del proyecto. El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando daños y molestias a la población.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	evitando molestias a la población cercana.	
FLORA Y FAUNA		
Afectación a la flora y fauna en cuanto a hábitat y biodiversidad por la remoción de la vegetación	✓ Se delimitarán apropiadamente las áreas que conformarán el proyecto, de tal forma que las superficies afectadas no sobrepasen las indicadas en la presente MIA-P, preservando el área de conservación correspondiente. ✓ Se efectuarán acciones de rescate y reubicación de los individuos de <i>Thrinax radiata</i> localizados en el interior del predio hacia las áreas de conservación propuestas para el proyecto.	Preparación del sitio. La correcta delimitación de las áreas permitirá limitar las afecciones a los hábitats de flora y fauna y su biodiversidad. Con el rescate y reubicación de la especie <i>Thrinax radiata</i> se preservará la diversidad en el sitio.
	✓ Se implementará un área de conservación que preservará la cobertura de vegetación existente en el predio, la cual, de considerarse necesario será enriquecida con especies nativas y/o endémicas propias de ecosistemas costeros, las cuales se obtendrán por medio de viveros autorizados.	Construcción. La presencia de vegetación nativa en el área del proyecto permitirá reducir el impacto a los hábitats y la biodiversidad de flora y fauna silvestre.
	✓ El área de conservación se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto, lo que propiciará hábitat para la flora y fauna	Operación y Mantenimiento. La presencia de vegetación nativa en el área del proyecto preservará los hábitats

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	silvestre.	existentes y propiciará la aparición de nuevos.
Efectos sobre los hábitats y biodiversidad de flora y fauna derivados de un inadecuado manejo de residuos generados	✓ Se contará con botes de residuos temporales en el área del proyecto. Los botes serán del tamaño y número necesarios para la cantidad de residuos que se generan diariamente, considerando el número de empleados, se encontrarán debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico. ✓ Se contará con un área de almacén temporal de los residuos generados el cual cumplirá con los requerimientos necesarios para evitar cualquier incidente. ✓ Cada semana aproximadamente, se recolectarán los residuos del almacén y será transportado por el personal municipal al sitio de disposición final de residuos sólidos de la localidad, para su correcto manejo. ✓ Se contará con sanitarios portátiles suficientes en las etapas de preparación del sitio y construcción para las necesidades fisiológicas de los empleados.	Todas las etapas del proyecto. Se evitarán los daños a las especies de flora y fauna provocados por el mal manejo de los residuos generados. Se evita la proliferación de fauna nociva.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	✓ Las aguas residuales generadas serán llevadas por empresa autorizada a sitio de disposición final correspondiente. ✓ En la operación se contará con biodigestores, los cuales tendrán mantenimiento periódico por empresa autorizada. ✓ De igual forma los residuos generados en la operación serán recolectados por el servicio público del municipio. ✓ Se implementará un Programa de manejo integral de los residuos.	
PAISAJE		
Efectos sobre la calidad del paisaje derivado de las actividades del proyecto.	✓ En todo proyecto que implique el levantamiento de infraestructura ajena a un sitio produce una modificación del paisaje, siendo este impacto difícil de medir, prevenir y mitigar. ✓ Sin embargo, al ser un proyecto que pertenece a una zona urbana el impacto es menor, al ser parte ya del paisaje de los pobladores. ✓ La preservación de superficies con cobertura vegetal (área de conservación)	Todas las etapas del proyecto. Se disminuye el impacto negativo al paisaje.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS	ETAPA Y EFECTO
	minimizará los efectos al paisaje. ✓ Los Acabados de la infraestructura permitirán que la misma se integre positivamente al paisaje urbano de la zona. ✓ El mantenimiento de las instalaciones y áreas del proyecto permitirán que la buena apariencia de las mismas se mantenga durante toda la vida útil del proyecto.	
POBLACIÓN		
Afectación a la generación de empleos y la calidad de vida de la población.	✓ Para la contratación de personal requerido para las actividades del proyecto se optará por habitantes de la localidad de Chicxulub Puerto y el municipio de Progreso, trayendo beneficios a la comunidad del sitio. ✓ Los insumos, materiales y servicios requeridos para las actividades del proyecto se obtendrán de empresas pertenecientes al municipio de Progreso.	Todas las etapas del proyecto. Los beneficios de la generación de empleos y mejora de la calidad de vida se presentarán en la zona.
	✓ El tiempo estipulado de operación es prorrogable siempre y cuando se cumplan con todas las medidas de prevención y mitigación, esto permitirá la mantención de los empleos impidiendo afectaciones por la posible pérdida de estos.	Durante la etapa de operación cumpliendo con los tiempos estipulados y la normatividad aplicable.

6.1.1 Medidas adicionales

Plática informativa a los empleados del proyecto.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se les informará a los trabajadores que participen en las labores de preparación del sitio y construcción, acerca de las medidas que se tomarán para prevenir y mitigar los efectos negativos al medio ambiente que se proponen en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Estas medidas deberán ser tomadas como parte de un reglamento y se estipulará algún tipo de penalización al que no las lleve a cabo.

Para la realización de esta medida, se organizará una junta general previa a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto donde el encargado de la obra o el responsable deberá comunicar a los demás empleados del proyecto, las medidas que se tomarán para minimizar los impactos negativos y las áreas que se deben de respetar como de conservación. En la junta se establecerán, entre otros, los siguientes lineamientos:

- Se deben utilizar los sanitarios portátiles para realizar necesidades fisiológicas.
- Se debe colocar los residuos sólidos urbanos en los botes establecidos en el proyecto.
- Se prohíbe afectar o coleccionar la vegetación fuera del área establecida.
- Se prohíbe pescar, capturar o lastimar cualquier tipo de fauna que se encuentre en el área.
- Se prohíbe encender fuego para cualquier uso.

Objetivo: Evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida de mitigación por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma de llevarla a cabo correctamente.

Impacto ambiental a prevenir: Todos los impactos mitigables identificados para el proyecto.

Indicador de eficiencia: El indicador para medir de eficiencia de esta medida, se tomará con base en la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas.

Etapas en la que se realizará y duración: La junta informativa en comento, se realizará previo a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto; sin embargo, deberá monitorearse que la plática haya sido efectiva a través de la correcta implementación de las demás medidas propuestas en el presente estudio. Y esta actividad se hará en todas las etapas del proyecto en donde sea necesaria la contratación de personal.

Señalización

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se colocará señalización correspondiente a las diversas actividades del proyecto, así como a restricciones y limitaciones las cuales se mencionan a continuación:

- Límites del área del proyecto, evitando que se afecte más allá de lo previsto en el estudio.
- Actividades de construcción, con el fin de que los lugareños se encuentren al tanto de que se está en un proceso de construcción.
- Manejo integral de residuos, para que los residuos generados sean colocados adecuadamente en los botes correspondientes.

Objetivo: Llamar la atención sobre situaciones de riesgo, prohibiciones y avisos de una forma rápida y fácilmente comprensible

Impacto ambiental a prevenir: Los que requieran de una señalización para asegurar su cumplimiento.

Indicador de eficiencia: Los empleados y usuarios cumplan con lo indicado en los letreros correspondientes debido a su claridad.

Etapas en la que se realizará y duración: Desde la etapa de preparación hasta la de operación y mantenimiento, es una medida constante.

Material de centros autorizados

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Los materiales que se utilizarán en el proyecto para la construcción deberán proceder de bancos de material y casas comerciales debidamente autorizadas, para lo cual se deberán exigir las facturas o documento legal que demuestre la legal procedencia del material de construcción que será utilizado.

Objetivo: Obtención de material de acuerdo a la normatividad aplicable y de lugares autorizados.

Impacto ambiental a prevenir: Calidad de suelo.

Indicador de eficiencia: La constancia de procedencia autorizada del material.

Etapas en la que se realizará y duración: Etapa de construcción.

Protección de especies de fauna

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Las labores de preparación del sitio y de construcción serán realizadas en un horario diurno y de ninguna forma podrán ser llevadas a cabo en la noche y en el alba.

En caso de presentarse algún ejemplar de fauna en las actividades se procederá a notificar a las autoridades competentes para su traslado o reubicación para asegurar su protección.

Objetivo: Evitar el daño y pérdida de las especies de fauna.

Impacto ambiental a prevenir: Hábitat, presencia y biodiversidad de fauna.

Indicador de eficiencia: Que no haya entrada y salida de usuarios en los horarios previamente estipulados y que no exista daño a los individuos encontrados.

Etapas en la que se realizará y duración: Se realizará en la etapa de preparación del sitio y construcción.

6.2 Beneficios ambientales aportados por el proyecto

Como se ha ido determinado a lo largo de los capítulos de la presente Manifestación de Impacto ambiental, en el análisis del área y en la evaluación de los impactos, los impactos positivos del proyecto corresponden al factor socioeconómico en cuanto a la generación de empleos y la mejora en la calidad de vida de los pobladores en el municipio de Progreso. De igual forma se establecen beneficios al preservar un área para la conservación con suelos naturales y vegetación, en la cual se perpetuarán los servicios ambientales, tales como calidad de aire, suelo, agua pluvial filtrada, permanencia de hábitat y biodiversidad en el área de conservación procurando su supervivencia. Por tanto, se puede concluir que la ejecución del proyecto no provocará impactos adversos significativos al ambiente y los beneficios socioeconómicos que generará representan una justificación para su desarrollo.

CAPITULO VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO; EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 2

 VII.1 Pronósticos del escenario. 2

 VII.2 Programa de vigilancia ambiental 8

 VII.3 Conclusiones..... 11

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

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental turística modalidad particular emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se presenta una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales identificados previamente, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores.

VII.1 Pronósticos del escenario.

Se desarrollaron tres modelos de escenarios en el área del proyecto, siendo éstos ***sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto aplicando las medidas de mitigación.***

Tabla VII-1. Pronóstico de los escenarios sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto implementando las medidas de mitigación.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario sin construcción del proyecto.	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación.
Abióticos	Suelo	✓ Afectado por la presencia de infraestructura habitacional en abandono en la actualidad. ✓ Afectado por el crecimiento de la urbe a modo de presión antrópica. ✓ Residuos sólidos urbanos dispersos y arrojados por transeúntes. ✓ Se presentan suelos naturales que permiten la filtración del agua al subsuelo.	✓ Se afecta la calidad del suelo por remoción de toda la vegetación sin considerar las áreas de conservación o áreas verdes. ✓ Afectaciones mayores y pérdida de suelos naturales por excavaciones, cimentaciones y la construcción en general. ✓ Mal manejo de residuos y aguas residuales que afectan la calidad del suelo.	✓ Se preservan suelos naturales con la implementación de áreas de conservación o áreas verdes. ✓ Las afectaciones sobre el suelo son puntuales conforme lo marcan los planos autorizados y se describe en la MIA-P correspondiente. ✓ Los residuos sólidos y aguas residuales reciben manejo integral, evitando afectaciones sobre el suelo.
	Agua	✓ No se reportan cuerpos de agua en el interior del predio. ✓ Los residuos sólidos presentes en el sitio arrojados por transeúntes pueden estar ocasionando efectos	✓ Mal manejo de residuos y aguas residuales que afectan la calidad del del agua subterránea en la zona.	✓ Los residuos sólidos y aguas residuales reciben manejo integral, evitando afectaciones sobre el agua subterránea.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario sin construcción del proyecto.	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación.
		negativos sobre la el agua subterránea.		
	Aire	✓ En la zona ocurren afecciones leves a la calidad del aire por emisiones de gases contaminantes provenientes de vehículos particulares que circulan la zona. ✓ La vegetación en el sitio proporciona servicios ambientales para la calidad del aire.	✓ Mayores afecciones al aire por emisiones de gases contaminantes sin control provenientes de los vehículos empleados para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. ✓ Se incrementa el volumen de partículas y polvo en exceso por las excavaciones y el uso de materiales de construcción. ✓ Generación de malos olores por mal manejo de los residuos generados. ✓ Se pierden los servicios ambientales dados por la vegetación por su remoción total.	✓ En todas las etapas del proyecto se contempla que los vehículos que ingresen al área del proyecto cumplirán con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera correspondientes, además de tomar las precauciones necesarias en cuanto al levantamiento de polvos y partículas, esto para asegurar que no se dé lugar a los impactos negativos que puedan dañar al ambiente y a los trabajadores. ✓ Adicionalmente se tendrá el manejo integral de todos los residuos generados por la implementación del proyecto. ✓ Se preserva vegetación con la

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario sin construcción del proyecto.	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación.
				implementación de áreas de conservación o áreas verdes.
	Ruido	✓ Ruidos en la zona propios de una zona urbanizada, así como en las temporadas vacacionales por su cercanía a la costa.	✓ Ruidos provenientes de las actividades constructivas y el uso de maquinaria y vehículos de la construcción, los cuales no tendrán aditamentos que reduzcan el nivel de ruido. ✓ Perturbación a la población cercana por los ruidos generados por las actividades constructivas y el uso de vehículos propios de la construcción en horarios poco apropiados.	✓ En todas las etapas del proyecto se contempla que los vehículos que ingresen al área hayan recibido los mantenimientos competentes y evitando laborar en horarios nocturnos esto para cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido, esto para asegurar que no se dé lugar a los impactos negativos que puedan dañar al ambiente y a los trabajadores y a la población en general.
Bióticos	Flora	✓ Presencia de vegetación secundaria llevando a cabo sus ciclos de vida naturales en el interior del predio, salvo en las superficies ocupadas por infraestructura habitacional	✓ Remoción total de la cobertura vegetal en el sitio, reduciendo servicios ambientales y disminuyendo la diversidad en la zona.	✓ Se contará con áreas de conservación o áreas verdes con vegetación nativa pudiendo establecerse nuevos hábitats, así como se preservarán servicios ambientales.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario sin construcción del proyecto.	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación.
		en desuso.		✓ Los individuos de <i>Thrinax radiata</i> son rescatados y reubicados de ser posible en las áreas de conservación o áreas verdes.
	Fauna	✓ Presencia de especies asociadas a la vegetación en el predio, cumpliendo su función en el ecosistema costero existente en la zona.	✓ Pérdida total de su hábitat por la remoción de vegetación. ✓ Pueden resultar heridos por los vehículos y por las actividades de preparación del sitio. ✓ Caza o extracción de especies por parte del personal que laborará en la obra.	✓ Se mantiene hábitat por las áreas de conservación o áreas verdes del proyecto. ✓ En caso de presentarse fauna en el sitio del proyecto en las actividades de preparación, esta será trasladada a sitios seguros por personal competente y capacitado. ✓ No ocurre aprovechamiento ni extracción de ninguna especie de fauna por capacitación al personal.
	Paisaje	✓ Actualmente impacto visual negativo ocasionado por la falta de uso del predio, así como los residuos arrojados por los habitantes de la zona. ✓ Paisaje natural modificado	✓ Modificación permanente al paisaje al agregar una construcción en la zona, sin contemplar espacio para suelos naturales y cobertura vegetal.	✓ Impacto disminuido por la implementación de Áreas de Conservación o áreas verdes con vegetación nativa y Acabados que aportan buena estética.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos.		Escenario sin construcción del proyecto.	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación.
		por el crecimiento urbano del municipio de Progreso.		
Socioeconómico		✓ Actualmente el predio se encuentra en desuso por lo que no hay aportación alguna a la economía local.	✓ Contratación de personal de otros lugares para la preparación, construcción, operación y mantenimiento, lo que generaría el malestar de la población local y por ende el rechazo del proyecto.	✓ Contratación de personal de la localidad para laborar en todas las etapas del proyecto contribuyendo de esta manera a la economía local y del municipio.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental¹.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales propuestas en los documentos que pretenden regularizar el proyecto en materia ambiental, así como, de los términos y condicionantes a que la autoridad sujete al proyecto, el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

Objetivo: Para que un programa de Vigilancia ambiental pueda considerarse efectivo, Conesa-Fernández², propone los siguientes objetivos a cumplir.

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y del medio empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considera insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

Para el caso concreto del proyecto, se consideran los siguientes objetivos específicos de acuerdo a los impactos ambientales y las medidas presentadas en los capítulos anteriores:

- Verificar que todos los empleados que laborarán en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación que se proponen para el proyecto, así como también que sepan desarrollarlas adecuadamente.
- Verificar que las actividades de preparación del sitio y construcción se den acorde a lo establecido en la Manifestación de Impacto Ambiental y las condicionantes establecidas por la autoridad.

¹ Conesa Fernández V. 2010. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. 4ta Edición. España. Pág. 79

² Conesa Fernández V. 2010. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. 4ta Edición. España. Pág. 79

- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y aguas residuales que se generen por el establecimiento del proyecto.
- Evitar que los vehículos para la construcción utilizados produzcan emisiones a la atmósfera o ruido excesivos que rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.
- Asegurar la permanencia de los elementos bióticos y abióticos presentes en los alrededores del proyecto en las condiciones actuales.
- Verificar que el mantenimiento de la instalación no ponga en riesgo al ecosistema en el que se encuentra.

Levantamiento de la información

Para recabar la información necesaria a fin de cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas conforme la autoridad emita, abarcando las etapas de preparación del sitio y construcción al ser las etapas con mayor número de afectaciones. Dichas visitas serán realizadas por profesionistas en el área ambiental, quien en compañía de la persona que designe el promovente, realizará un recorrido en el predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio, así como los términos y condicionantes establecidos en las autorizaciones en materia ambiental emitidas por las autoridades federal, estatal y municipal.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se hará un levantamiento de evidencias a través de una hoja de verificación o “check-list”, el cual contendrá un listado de los indicadores ambientales contemplados en el estudio para cada etapa del proyecto con sus respectivas medidas de mitigación y las condicionantes establecidas por la autoridad, complementándolo con un registro fotográfico de los cumplimientos y no conformidades de los mismos.

Los puntos principales a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se estén realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Se observará que el complejo se construya tal y como se especifica en el presente estudio, sin alteraciones al diseño o materiales a utilizar.
- Se interrogará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo en el proyecto.
- Se detectará que los sanitarios portátiles y los contenedores de basura sean instalados y estén usando adecuadamente, es decir, se verificará que el área

permanezca limpia, libre de basura y fecalismo al aire libre. Esto para todas las etapas del proyecto.

- Se verificará que los vehículos y equipos se encuentren en perfecto estado, es decir, sin que produzca emisiones o ruidos excesivos.
- Se verificará que a los vehículos no se les proporcione mantenimiento en el sitio del proyecto, sino en talleres autorizados.
- Se verificará que ninguna especie de flora y fauna silvestre haya sido afectada directamente por las labores de los empleados o los vehículos que se empleen.
- Se verificará que los productos utilizados para el mantenimiento del complejo no sean dañinos para el ecosistema, así como las herramientas y el proceso utilizado para tal actividad.

Al término del recorrido por la instalación, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar que se dé seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Dichas hojas de registro quedarán resguardadas a manera de expediente, para asegurar fácil acceso a la información que contiene.

Interpretación de la información.

Posterior a la visita de supervisión, se hará llegar al promovente, un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalarán el cumplimiento y, en su caso, se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para corregir las no conformidades, para lograr minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente. De igual manera, en caso que se detecte una infracción a la legislación ambiental, se harán las recomendaciones convenientes al promovente con la finalidad de que este tome las medidas pertinentes al respecto.

El promovente, deberá llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico, en el entendido que dicho proceso se replicará para el caso de presentarse la autoridad ambiental a realizar alguna visita de inspección y ésta fije los plazos y términos de acuerdo a la legislación correspondiente en que deban ser atendidas sus recomendaciones. El personal responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido en los documentos que regularicen en materia de impacto ambiental al proyecto.

A continuación, se enlistan los indicadores que se utilizarán para verificar que la información recabada en las visitas de supervisión cumpla con lo establecido para la prevención y mitigación de los impactos que podría ocasionar el proyecto.

- Las actividades del proyecto se están realizando de acuerdo a los tiempos y áreas definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- El complejo deberá ser construido tal y como se especifica en el capítulo II del presente estudio.
- Todos los empleados conocen las medidas de prevención y mitigación que propone el proyecto y la manera de realizarlas adecuadamente.
- Se llevará a cabo una gestión integral de residuos. Éstos se almacenan de manera temporal en los botes de basura y después son trasladados al sitio de disposición final del municipio.
- No hay evidencias de defecación al aire libre por parte de los trabajadores.
- Los vehículos se encuentran en perfecto estado, es decir, sin producir humos o ruidos excesivos.
- No hay evidencias de alguna especie de flora y/o fauna (marina o terrestre) haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o los vehículos usados
- No exista un daño ambiental al dar por terminadas las labores de mantenimiento del complejo.

Retroalimentación de resultados.

De acuerdo a los resultados de la interpretación de la información se verificará y se evaluará la efectividad de las medidas de mitigación hacia los componentes afectados en el medio en el que se desarrolla el proyecto.

En el caso de que se detectara que las medidas de mitigación propuestas no fueron las adecuadas, o que se ejecutaron erróneamente, será necesario el replanteamiento de nuevas medidas, o en su caso, de nuevas metodologías, para asegurar que los efectos que ocasionará el proyecto, sea reducido en la medida de lo posible.

VII.3 Conclusiones

Conforme a la información recopilada, analizada y evaluada a lo largo del capítulo se concluye lo siguiente:

Al hacer el análisis de la legislación aplicable para el desarrollo del proyecto en la zona, podemos observar que no contraviene alguno de los programas de ordenamiento que tienen competencia en la región, además que durante las etapas del proyecto se

procurará cumplir cabalmente con cada una de las Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y Reglamentos de competencia Federal, Estatal y Municipal.

Después de ejecutada la construcción de las casas vacacionales se considera que habrá modificaciones de los componentes bióticos y abióticos del área en la cual se pretende desarrollar. Con base en las condiciones ambientales que presenta el terreno, así como en los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede vislumbrar un escenario que no dará lugar a impactos ambientales significativos ni comprometerá significativamente la biodiversidad de la flora o fauna presente en el área de influencia del proyecto, ya que dichos impactos serán puntuales y no significativos según el análisis del capítulo V del presente estudio, siempre y cuando se ejecuten las medidas de mitigación y prevención dispuestas.

También es importante señalar los beneficios que conllevará el proyecto en el sector socioeconómico como es la generación de empleos, ya que para la realización de las actividades de cada etapa del proyecto será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Se procurará que la gente de la localidad sea la empleada para la realización de la obra, además de que al ser un atractivo turístico producirá de manera indirecta a lo largo de la vida útil del proyecto ingresos al Municipio y a la Localidad.

Por lo anterior, se espera que el proyecto tenga un buen nivel de aceptación entre la comunidad, además de los beneficios antes mencionados, al tratarse de un proyecto que potenciará al sector turístico y servirá para fomentar y promover la economía del Municipio y del Estado.

Tomando en cuenta todo lo planteado en los capítulos anteriores podemos concluir que la realización del proyecto es **AMBIENTALMENTE VIABLE** respetando los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables para la región.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Para el presente proyecto se anexa el siguiente plano en 90 x 60 que muestra la distribución de las obras y las áreas verdes.

ANEXO 2. Plano general del proyecto y áreas verdes.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías del predio y sus colindancias se encuentran incluidas dentro del texto de la presente Manifestación de Impacto en el Capítulo II, específicamente en el inciso II.2.2 Representación gráfica local.

VIII.1.3 Videos

No se presenta video alguno para el presente proyecto.

VIII.2 Otros anexos

A continuación, se enlistan los demás anexos que acompañan la presente manifestación.

ANEXO 1. Copia de la identificación oficial del señor Jose Mercedes Duran Gonzalez, promovente del presente proyecto.

ANEXO 2. Plano arquitectónico de áreas.

ANEXO 3. Plano detalle biodigestores.

ANEXO 4. Plan de Manejo Integral de Residuos.

ANEXO 5. Estudio de Capacidad de Carga.

ANEXO 6. Resolutivo de FUA emitido por la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán.

ANEXO 7. Comprobante de pago y e5 para la Evaluación de Impacto Ambiental

ANEXO 8. Declaratoria de decir verdad del Responsable del Estudio.

VIII.3 Glosario de términos

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyectoambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

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

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

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente: a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados. b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental. c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema. e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.