

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
1.1. PROYECTO.	4
1.1.1. Nombre del proyecto.	4
1.1.2. Ubicación del proyecto.....	4
1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
1.1.4. Presentación de la documentación legal.	6
1.2. PROMOVENTE.	6
1.2.1. Nombre o razón social.	6
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	6
1.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	6
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	6
1.3.1. Nombre o razón social.	6
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	6
1.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	6
1.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.	6
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	6
2.1. Información general del proyecto.....	6
2.1.1. Naturaleza del proyecto.	7
2.1.2. Selección del sitio.....	9
2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	11
2.1.4. Inversión requerida.	12
2.1.5. Dimensiones del proyecto.....	12

2.1.6.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	13
2.1.7.	Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	14
2.2.	Características particulares del proyecto.....	15
2.2.1.	Programa general de trabajo.	15
2.2.2.	Preparación del sitio.....	16
2.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	16
2.2.4.	Etapas de construcción.....	16
2.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento.....	17
2.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto	17
2.2.7.	Etapas de abandono del sitio.....	17
2.2.1.	Utilización de explosivos	17
2.2.2.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	17
2.2.3.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	18
3.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	20
3.1.	ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	20
4.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	32
4.1.	Delimitación del área de estudio	32
4.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	34
4.2.1.	Aspectos abióticos.....	34
4.2.2.	Aspectos bióticos.....	44
4.2.3.	Paisaje	47
4.2.4.	Aspectos socioeconómicos	47

4.2.5.	Diagnóstico ambiental.....	50
5.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	51
5.1.	Metodología para identificar y evaluar los impacto ambientales.	52
5.1.1.	Indicadores de impacto.....	52
5.1.2.	Lista indicativa de indicadores de impacto.	53
5.1.3.	Criterios y metodologías de evaluación	56
5.1.4.	Evaluación de los impactos	62
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	68
6.1.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	68
6.2.	Impactos Residuales.....	74
7.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	74
7.1.	Pronóstico del escenario	74
7.2.	Programa de vigilancia ambiental.....	77
7.3.	Conclusiones.....	80
7.4.	Bibliografía	81
8.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	83
8.1.	Formatos de presentación	83
8.1.1.	Planos definitivos	83
8.1.2.	Fotografías.....	83
8.1.3.	Videos.....	83
8.1.4.	Listas de flora y fauna.....	83
8.2.	OTROS ANEXOS	84
8.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	84

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

1.1. PROYECTO.

El presente proyecto consiste en la construcción de un complejo habitacional vertical conformado por 12 condominios de interés social en el puerto de Chicxulub. Se pretende que esté conformado por dos edificios de 4 pisos cada uno, el primero incluyendo 8 unidades y el segundo de 4 unidades. Así mismo, está previsto que dicho complejo cuente con áreas comunes conformadas por: un elevador en el pasillo de entrada a esta zona, áreas verdes, alberca, cuarto de vigilancia, área social, y 24 cajones de estacionamientos.

Un complejo habitacional de 1028.50 m² de construcción, en un terreno con una superficie de 1941.01 m².

1.1.1. Nombre del proyecto.

“Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”

1.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en la esquina de las calles 10 y 17 de Chicxulub Puerto, Yucatán. A continuación se presentan las coordenadas de ubicación del mismo.

Tabla 1.1 Coordenadas UTM del sitio.

COORDENADAS UTM ZONA 16Q		
Punto	X	Y
A	229992.78 m E	2357100.23 m N
B	230042.77 m E	2357097.79 m N
C	229993.20 m E	2357089.71 m N
D	230022.33 m E	2357088.41 m N
E	229992.61 m E	2357080.58 m N
F	230021.74 m E	2357079.85 m N
G	229992.63 m E	2357071.42 m N
I	230041.57 m E	2357069.26 m N

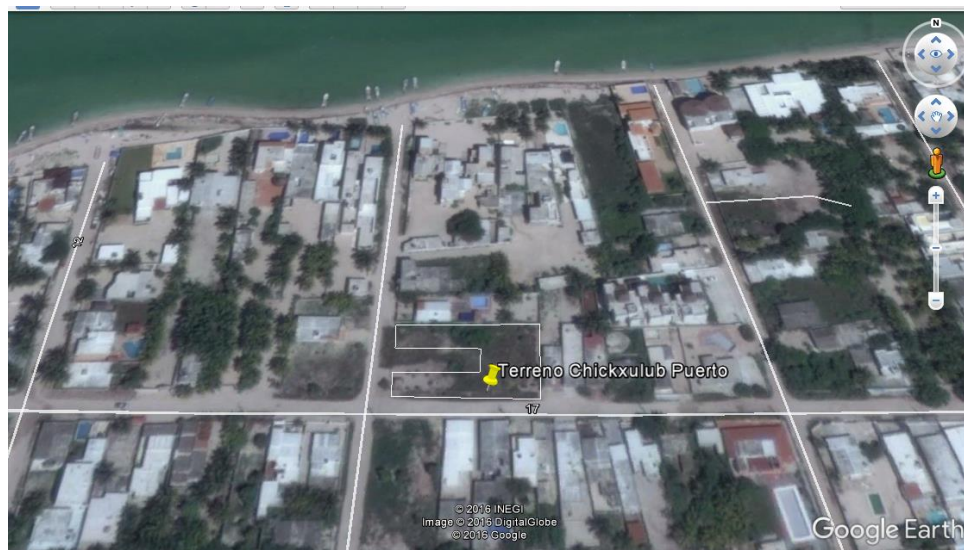


Fig. 1.1 Ubicación satelital del predio.

1.1.2.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

Predios con los siguientes folios electrónicos: 239169, 78304, 77449, 7754, 78305 de Chicxulub Puerto, Progreso, Yucatán.

1.1.2.2. Código Postal.

97330.

1.1.2.3. Municipio.

Progreso.

1.1.2.4. Localidad.

Chicxulub Puerto.

1.1.2.5. Entidad Federativa.

Yucatán.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se estima una duración de 99 años, ya que consiste en 12 condominios particulares.

1.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se presentan el anexo las escrituras de los Tablajes catastrales.

1.2. PROMOVENTE.

1.2.1. Nombre o razón social.

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

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

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

1.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir

u oír notificaciones.

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

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1. Nombre o razón social.

JESUS JOSE CONDE ARCE

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

COAJ870719H80

1.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

JESUS JOSE CONDE ARCE

1.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

CALLE 1B X 18 #364 VISTA ALEGRE NORTE

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. Información general del proyecto.

El objetivo del proyecto es la construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.

El desarrollo de este proyecto se ajustará y será compatible con los criterios de los Ordenamientos Ecológicos y Territoriales en el Programa de Ordenamiento de la Zona Costera del Estado de Yucatán, del mismo modo, dada la importancia del área para la conservación de aves Región AICA (SE-39) de la costa norte del Estado de Yucatán. Así mismo le corresponde la región terrestre prioritaria número 145 de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's) para la conservación de la biodiversidad.

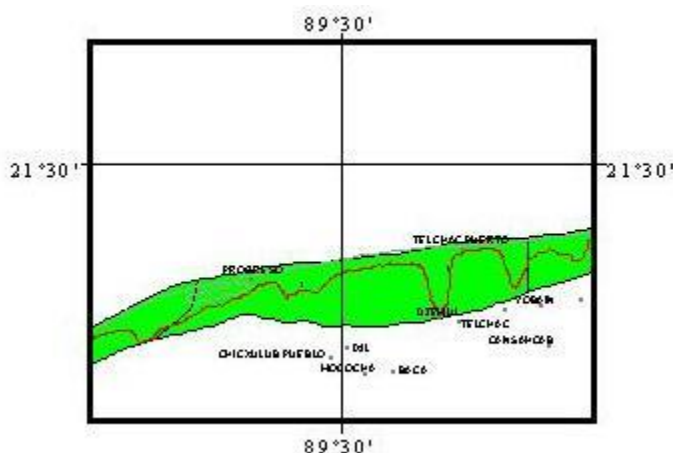


Fig. 2.1 Región AICA.

Al ajustarse a estos criterios, se favorecerá el aprovechamiento de los recursos naturales, particularmente los costeros, de una manera sustentable.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”; será utilizado como área de descanso.

En la construcción de las estructuras se establece un sistema constructivo tradicional con cimientos. La obra civil planeada consiste en muros de block de 15 X 20 X 40 cm reforzados con cadenas y castillos armados, losa de vigueta y bovedilla y cimentación con zapatas corridas de concreto armado. Cancelería corrediza de aluminio y cristal, puertas de tambor de cedro y pisos de cerámica de 50X50 cm. Cada unidad en área privativa contará con dos recamaras y un baño compartido, sala, comedor y terraza, y compartirán un elevador.

Los residuos producto de los servicios sanitarios de los condominios serán tratados mediante un biodigestor, que consta de una etapa de sedimentación y una de filtración. Los lodos resultantes de la etapa de sedimentación serán recogidos por la empresa autorizada para prestar el servicio. En la tabla siguiente, se muestran las coordenadas del proyecto.

Tabla 2.1 Coordenadas del sitio

COORDENADAS UTM ZONA 16Q		
Punto	X	Y
A	229992.78 m E	2357100.23 m N
B	230042.77 m E	2357097.79 m N
C	229993.20 m E	2357089.71 m N
D	230022.33 m E	2357088.41 m N
E	229992.61 m E	2357080.58 m N
F	230021.74 m E	2357079.85 m N
G	229992.63 m E	2357071.42 m N
I	230041.57 m E	2357069.26 m N



Fig. 2.1.1 Ubicación satelital del sitio.

2.1.2. Selección del sitio.

Para seleccionar el sitio del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

- Condiciones del sitio.
- Tipo y estado de la vegetación actual de la zona.
- Aptitud de la zona.
- Impactos en el sitio.
- Condición actual del suelo y aprovechamiento.

De igual manera, para dicha selección, se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos que hacen que el sitio sea un lugar óptimo para la realización de este proyecto.

Criterios ambientales.

Para la selección del sitio donde se pretende realizar el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, se tomó en cuenta el programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, el cual indica que de acuerdo a la ubicación del proyecto, este se encuentra situado en la UGA 1A Cordones Litorales. De la misma manera, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, el proyecto se encuentra ubicado en la UGA PRO10-BAR_URB la cual indica los criterios de regulación ecológica que deberá respetar cada proyecto que se desarrolle en esta UGA, así como los usos de suelo y actividades que son compatibles.



Fig. 2.1.2 Identificación de la UGA PRO10-BAR_URB en dónde se encuentra el predio.

La UGA “PRO10-BAR_URB”, tiene como usos de suelo actuales el aprovechamiento tradicional de flora y fauna, así como conservación y el turismo de segunda residencia, lo cual hace que el proyecto sea compatible a los criterios de esta Unidad de Gestión Ambiental, ya que el proyecto se trata de dos edificios de condominios, que servirá como segunda residencia y de descanso a quienes los ocupen, cumpliendo así con los criterios de regulación que la UGA establece.

Criterios técnicos.

1. No se violenta ningún programa de Desarrollo Urbano.

El sitio donde se ubica el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, se encuentra en el Municipio de Progreso. En el Programa de Desarrollo Urbano de este municipio, Chicxulub Puerto se encuentra en la zona urbana, por lo que no se vería afectado el mismo.

2. Metodología para el transporte de materiales y suministros.

En la etapa de construcción del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, se realizará la limpieza del terreno. Se requerirá el transporte de materiales para la construcción, procurando no afectar el paisaje actual por la introducción de maquinaria y tener medidas de mitigación para que estas actividades causen el menor número de impactos posibles.

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

Durante esta etapa, se utilizará tecnología sustentable para los servicios sanitarios de los condominios que consiste en biodigestores.

Criterios socioeconómicos.

Para fines del proyecto, se van a construir condominios de descanso, lo cual promueve el turismo en la zona, impulsando así a la economía local. Otro aspecto importante que se considera es la conservación de la riqueza ecológica a fin de promover un entorno sustentable en la comunidad. Se pretende emplear a personas de la localidad para la construcción, ya que el proyecto se encuentra en una zona urbanizada con disponibilidad de mano de obra, generando así un beneficio social y económico para la zona del proyecto.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, se ubica en la calle 10 y 17, dentro de las siguientes coordenadas:

Tabla 2.2 Coordenadas del sitio

COORDENADAS UTM ZONA 16Q		
Punto	X	Y
A	229992.78 m E	2357100.23 m N
B	230042.77 m E	2357097.79 m N
C	229993.20 m E	2357089.71 m N
D	230022.33 m E	2357088.41 m N
E	229992.61 m E	2357080.58 m N
F	230021.74 m E	2357079.85 m N
G	229992.63 m E	2357071.42 m N
H	230041.57 m E	2357069.26 m N



Fig. 2.2 Ubicación satelital del predio en el año 2016

- **Terreno de la Casa Principal**

El terreno colinda en tres direcciones (norte, este, oeste) con viviendas debido a que se encuentra en una zona urbana y al sur con un terreno baldío. Debido a las condiciones urbanas del sitio, el proyecto no representa una alteración significativa al ecosistema.

2.1.4. Inversión requerida.

El proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, contempla una inversión aproximada de \$4,000,000.00.

2.1.5. Dimensiones del proyecto

En estas líneas, se menciona la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio: La superficie total de los predios donde se realizará el proyecto tiene una extensión total de 1941.01 m².
- b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio: El área del proyecto presenta un paisaje deteriorado, ya que presenta vegetación secundaria. Para la realización del proyecto se requerirá remover la cubierta vegetal, dejando siempre un espacio para áreas verdes.
- c) Superficie para obras permanente: 1,028.50 m².

A continuación se presenta una tabla donde se describen las obras y actividades que contempla el proyecto.

Tabla 2.3 Cuadro de construcción

Concepto	Área (m ²)	Porcentaje (%)
Área total de los predios	1941.01	100%
Área de construcción	1,028.50	52.98 %

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

En los tablares catastrales donde actualmente se encuentra el futuro proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, el suelo se encuentra actualmente sin uso y es de tipo Regosol.

Uso común o regular del suelo. El relieve del sitio ya se encuentra afectado, debido a que se encuentra en una zona con actividad urbana. Sin embargo, cualquier tipo de actividad que se vaya a realizar, debe llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones que dictan los diferentes ordenamientos legales. En las colindancias, el uso del suelo es el siguiente:

Al norte: Viviendas.

Al sur: Terreno baldío.

Al este: Viviendas.

Al oeste: Viviendas.

Uso potencial. De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, los usos actuales en la UGA “PRO10-BAR_URB” son los siguientes:

- Aprovechamiento tradicional de flora y fauna.
- Comercio y servicios.
- Extracción de arena.
- Ganadería estabulada (bovinos, porcinos, aves)
- Industria en general.
- Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
- Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientales compatibles).
- Turismo segunda residencia.
- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, restaurante, venta de artesanías y servicios conexos).

2.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El predio donde se desarrollará el proyecto, se encuentra en el municipio de Progreso, el cual cuenta con los servicios básicos como electricidad, agua potable, acceso y vialidades.

El proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, colinda en tres de sus puntos con viviendas excepto al sur el cual colinda con un terreno valdío. En el plano siguiente se observa la ruta de acceso para llegar al predio.



Fig. 2.3 Vía de acceso al predio del proyecto.

2.2. Características particulares del proyecto.

El predio será utilizado para la construcción de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán. Los materiales utilizados para la construcción serán transportados del exterior de la zona del proyecto.

2.2.1. Programa general de trabajo.

Los tablares comprenden una extensión de 1941.01 m² de los cuales se utilizarán 1,028.50 m² para la construcción de los condominios. En el siguiente diagrama se observa el cronograma de tiempos con las actividades a realizar durante las etapas de construcción, preparación y operación del sitio.

Tabla 2.4 Cronograma de actividades

		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC
ACTIVIDAD	DUR. (SEM)										
TRAZOS PRELIMINARES	2	XX									
CIMENTACIÓN	4	XX	XX								
MUROS, CADENAS Y CASTILLOS	14		XXXX	XX	XX	XXX	XXX				
CANALIZACIONES ELECTRICIDAD Y PLOMERIA	16			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX				
CUBIERTA Y ACABADOS (VIGUETA Y BOVEDILLA)	8			XX	XX	X	X	XX			
APLANADOS Y RECUBRIMIENTOS	16			XX	XX	XXXX	XX	X	X		
PISOS	8				XX		XX	XX	XX		
PINTURA	8					XX		XX	XX	XX	
ALUMINIO	4									XX	XX
CARPINTERIA	4									XX	XX

2.2.2. Preparación del sitio.

El área que ocupará el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, se encuentra libre de vegetación forestal y puede observarse vegetación secundaria.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, no están contempladas obras asociadas.

2.2.4. Etapa de construcción

Se pretende la construcción de un complejo vertical habitacional de interés social conformado por dos edificios de 4 pisos cada uno, el primero consta de 8 unidades y el segundo de 4 unidades. En

áreas comunes se encontraran áreas verdes, alberca, cuarto de vigilancia, área social y 24 cajones de estacionamientos y un elevador. La obra civil consistirá en muros de block de 15 X 20 X 40 cm reforzados con cadenas y castillos armados, losa de vigueta y bovedilla y cimentación con zapatas corridas de concreto armado. Cancelería corrediza de aluminio y cristal, puertas de tambor de cedro y pisos de cerámica de 50X50 cm. Cada unidad en área privativa contará con dos recamaras y un baño compartido, sala, comedor y terraza.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Una vez contruidos los condominios, se mantendrán como atractivo visual y alojamiento con servicios básicos. Únicamente funcionarán como condominios, por lo tanto no realizarán actividades secundarias que no pertenezcan al uso del proyecto. En caso de que llegase a presentarse algún evento, natural o antropogénico, como un huracán, se tomarán las medidas preventivas necesarias.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas para el proyecto.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio.

2.2.1. Utilización de explosivos

La utilización de explosivos no está contemplada en el desarrollo del proyecto.

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

De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, menciona en el artículo 1 que sus disposiciones son de orden público e interés social, las cuales tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y las gestión integral de los residuos, prevenir la contaminación del sitio y llevar a cabo su remediación. Igualmente, define los residuos en el artículo 5, en las fracciones XXX, XXXII y XXXIII respectivamente.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos que se generan en los procesos productivos, que no tiene las características para ser considerados como peligrosos o residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generaciones de residuos sólidos urbanos.

Para efectos de este proyecto, no se contemplan residuos especiales.

Residuos peligrosos: Son los que tienen corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que tengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes, y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Los residuos peligrosos, no serán generados en el proyecto.

Residuos Sólidos Urbanos: Pertenecen a los que se generan en las casas-habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que la 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 por esta Ley como residuos de otra índole.

Residuos orgánicos: Como parte de las actividades, se generarán residuos producto de la alimentación de los empleados, ya sean comida o restos fecales. Para estos se instalaran contenedores con tapa en lugares estratégicos.

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

Se realizará la instalación de letrinas portátiles para los empleados de la obra en relación de una por cada cinco empleados. Esta instalación se llevará a cabo por una empresa especializada en el ramo, la cual se encargará del funcionamiento, mantenimiento y posterior desmantelamiento de las mismas, así como de la disposición de residuos que se generen con el uso. Para los residuos sólidos urbanos, se colocarán botes de basura para su recolección, los cuales serán trasladados cada tercer día al sitio de disposición final de residuos de la localidad de Chicxulub, Progreso, Yucatán.

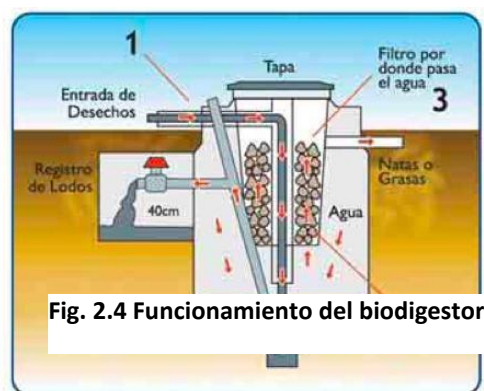
Para la disposición de residuos peligrosos que pudiesen generarse durante las etapas del proyecto, se contratará el servicio de las empresas establecidas en la ciudad de Mérida (SIRESA, ECOLSUR, ECOMAYAB) para el traslado de los sólidos y líquidos. Esta empresa será la encargada del traslado y depósito final de los residuos generados, debiendo hacer entrega posterior del manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos correspondiente.

Para el tratamiento de las aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto, se instalará un biodigestor.

El biodigestor que se pretende utilizar, es de marca Rotoplas de 1,300 litros, el cual tiene la característica de sustituir la fosa séptica, no requiere desazolve y permite reutilizar el agua, que una vez tratada servirá para riego superficial de las áreas verdes.

Sin embargo, como forma de prevenir cualquier tipo de accidente, se pretende contratar a una empresa especializada, entre otras cosas, en la limpieza del biodigestor, cada 10 y 30 meses aproximadamente dependiendo su uso como bien lo estipula la guía de instalación y mantenimiento del biodigestor. Esta empresa será una capacitada para realizar este tipo de trabajos, por medio del suministro de camión cisterna, de personal, bombas y mangueras para la extracción de líquidos y sólidos con traslado del resultante hasta los lugares de confinamiento autorizados por el H. Ayuntamiento de Mérida.

A continuación se hace una descripción detallada del funcionamiento del biodigestor.



- El agua entra por el tubo #1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro #2,
- La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada, sale por el tubo #3.
- Las bacterias descomponen las grasas volviéndose gas líquido o lodo pesado que cae al fondo.
- Las aguas tratadas serán reutilizadas para el riego de las áreas de reforestación evitando su

vertimiento directo al manto freático.

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

El proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, se encuentra basado principalmente en los ordenamientos, legislaciones y regulaciones que le aplican. Esta infraestructura será la base para fomentar el desarrollo económico de la región, por lo tanto se cuidará que sea una obra de alta calidad que fomente la sustentabilidad del medio ambiente en la localidad.

La ubicación del predio donde se contempla la realización del proyecto es un área regulada a través del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) es un instrumento de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como de las actividades económicas del estado. Lo anterior a fin de proteger el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable. Se considera que este instrumento es el más adecuado para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente, asegurando la sustentabilidad a corto, mediano y largo.

Entre las directrices que marcan los diferentes instrumentos normativos y de planeación, se establece que el desarrollo urbano es un proceso de adecuación y ordenamiento del territorio, que debe contribuir a la calidad de vida de los habitantes y que encierra un sistema complejo de aspectos relevantes de la vida económica y social bajo unidades de convivencia.

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico a rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que el efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna

de las actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaria:

- I.-** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos y poliductos;
- II.-** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III.-** Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 constitucional en Materia Nuclear;
- IV.-** Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos;
- V.-** Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI.-** Se deroga.
- VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- VIII.-** Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
- X.-** Obras ya actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- XI.-** Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- XII.-** Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
- XIII.-** Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Congruencia: Para poder desarrollar el proyecto, se llevará a cabo la evaluación de impacto ambiental para detectar las áreas de oportunidad dentro del proyecto.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual

deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Congruencia: Para desarrollar el proyecto, se llevará a cabo la evaluación de impacto ambiental para detectar las áreas de oportunidad dentro del proyecto.

Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;

IX.- El desarrollo de las actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y

X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas que habiten.

Congruencia: El proyecto, a pesar de que ya ha sido impactada la zona y únicamente existe vegetación secundaria, considera dejar áreas verdes para preservar flora y fauna local.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

Congruencia: Las aguas residuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán depositadas en sanitarios portátiles por lo que su tratamiento estará a cargo de la empresa prestadora del servicio. En su etapa de operación, se efectuará el tratamiento correspondiente mediante un biodigestor.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Congruencia: La empresa constructora se encargará de presentar los comprobantes de disposición de los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción a su prestador de servicios de mantenimiento.

Artículo 152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que este pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Congruencia: En caso de ocurrir la contaminación del suelo, la empresa será la encargada de ejecutar las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

- **Leyes: Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, Ley de Aguas Nacionales y otras regulaciones aplicables relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.**

Ley de Aguas Nacionales

Artículo 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue “La Comisión”...

Las asignaciones de aguas nacionales a centros de población que se hubieran otorgado a los ayuntamientos o a las entidades federativas que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado, subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente.

Artículo 45. Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "La Comisión" hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de ley. En el rehúso de aguas residuales, se deberán de respetar los derechos que sobre las mismas estén inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

Congruencia: Durante la etapa de operación del proyecto, se pretende contratar servicio de agua potable a un organismo autorizado por las autoridades correspondientes. Así mismo, se pretende contratar a una empresa especializada, para realizar el traslado de las aguas residuales resultantes del biodigestor hasta los lugares de confinamiento autorizados por el H. Ayuntamiento de Mérida.

Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

Artículo 95. Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

Congruencia: Las principales emisiones contaminantes hacia la atmósfera se efectuarán durante las etapas de preparación del predio (principalmente) y construcción, durante estas fases se les solicitará a las constructoras comprobantes de mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos que se utilizarán, para corroborar el buen funcionamiento de los mismos.

Artículo 105. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Poder Ejecutivo establezca.

Congruencia: La constructora estará obligada a presentar todos los comprobantes de verificación de los vehículos utilizados e incluirlos en los informes que se les soliciten.

Artículo 111. La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad vigente.

Congruencia: Las aguas residuales durante las etapas de preparación del predio y construcción serán depositadas en sanitarios portátiles, una vez que la casa se encuentre construida y en operación, se utilizarán biodigestores para su tratamiento.

- **Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán**

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) es un instrumento de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como de las actividades económicas en el estado. Lo anterior a fin de proteger el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable. Se considera que este instrumento es el más adecuado para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente, asegurando la sustentabilidad a corto, mediano y largo plazo.

El predio donde se desarrollará el proyecto está ubicado en la UGA PRO10-BAR_URB, la cual abarca una superficie de 10.90 km².

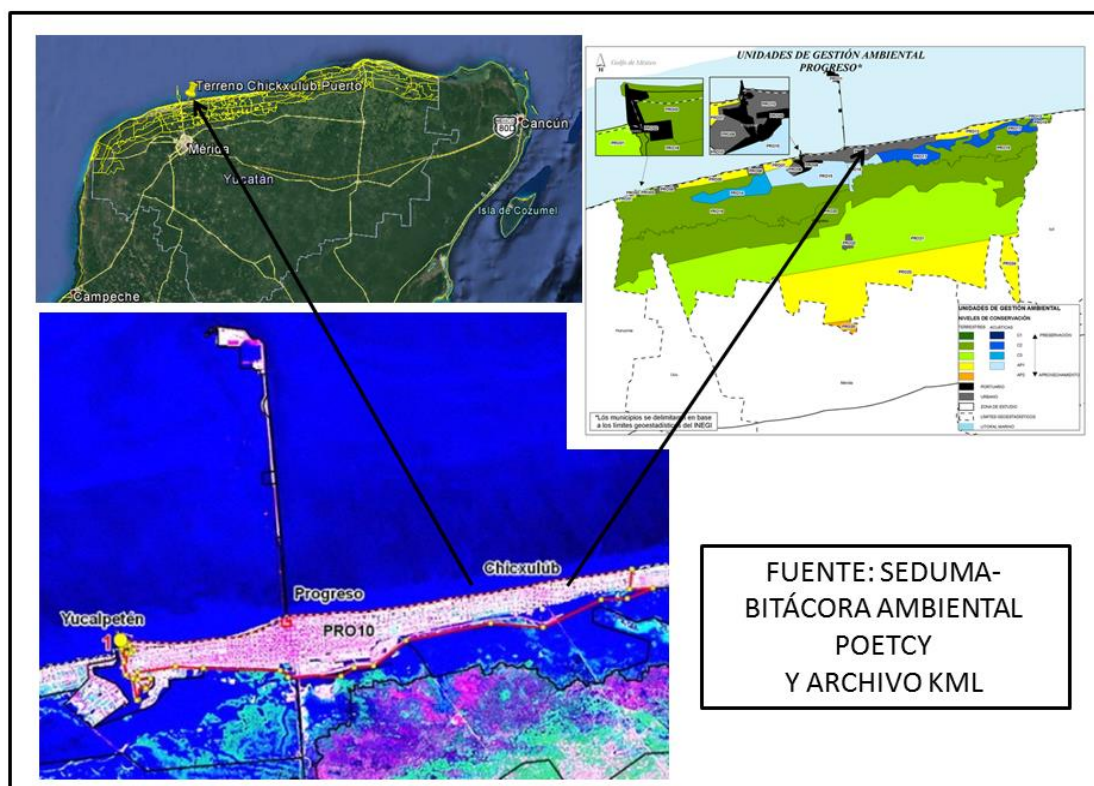


Fig. 3.1 Ubicación del proyecto en la UGA PRO10-BAR_URB.

Tabla 3.1 Actividades y usos de suelo de la UGA PRO10-BAR_URB

Actuales	• Aprovechamiento tradicional de flora y fauna. • Comercio y servicios. • Extracción de arena. • Ganadería estabulada (bovinos, porcinos, aves). • Industria en general. • Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. • Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientales compatibles). • Turismo segunda residencia. • Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, restaurante, venta de artesanías y servicios conexos).
-----------------	--

No hay criterios de regulación ecológica para la UGA PRO10-BAR_URB.

- **Reglamentos: de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán y otros reglamentos aplicables**

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

Artículo 13.- Los conjuntos habitacionales, desarrollos inmobiliarios y fraccionamientos deberán tener acceso a los servicios de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo a los proyectos autorizados por las autoridades competentes.

Congruencia: Los condominios serán construidos y habilitados con todos los servicios básicos.

Artículo 15.- Las personas físicas o morales que lleven a cabo obras o actividades, establecidas en el artículo 32 de la Ley instrumentarán para la protección y conservación del medio ambiente, las siguientes medidas:

I.- La vegetación no forestal derivada de la remoción de suelos en las actividades relacionadas con los conjuntos habitacionales y desarrollos inmobiliarios o actividades de otra índole, deberá ser triturada y dispuesta en los términos del artículo 207 de este reglamento;

V.- En los desarrollos inmobiliarios se deberá procurar utilizar materiales y aditamentos que reduzcan impactos al medio ambiente procurando ante todo el desarrollo sustentable.

Congruencia: Para la construcción de los condominios, se utilizarán elementos que reduzcan impactos al medio ambiente, además la vegetación no forestal será triturada y se llevará a cabo la correcta disposición.

Artículo 19. Los conjuntos habitacionales y desarrollos inmobiliarios con vivienda multifamiliar horizontal o vertical deberán de contar con áreas verdes con cubierta vegetal arbolada para uso común de sus habitantes, en un porcentaje proporcional a lo estipulado para desarrollos habitacionales unifamiliares.

Congruencia: El conjunto habitacional formado por 12 condominios, contará con áreas verdes de uso común.

Artículo 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuente de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas oficiales mexicanas aplicables.

Congruencia: Las emisiones que se generarán no exceden los niveles máximos permitidos.

Artículo 152. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmosfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el estado y que utilicen gasolina, diésel biogás o gas licuado del petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las normas oficiales vigentes

Congruencia: Las emisiones que circulen en el área del proyecto, no excederán los niveles máximos permitidos.

Artículo 155. Los vehículos automotores que están registrados en el estado, deberán someterse obligatoriamente a verificación en las fechas que fije la Secretaria en los programas que para el efecto publicará.

Congruencia: Todos los vehículos que se emplearán en la etapa de operación deberán contar con certificado de verificación vehicular vigente.

Artículo 195. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún tipo de sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

Congruencia: Se contratará una empresa encargada de dar el servicio de renta de sanitarios portátiles, dicha empresa será responsable de dar tratamiento a las aguas residuales que se generen durante las fases de preparación del sitio y construcción. Durante la etapa de operación del proyecto, se contará con el uso de un biodigestor para los servicios sanitarios, el cual será limpiado periódicamente por una empresa autorizada.

Artículo 207. Para su conservación y aprovechamiento posterior los suelos que se produzcan con motivo de la remoción de la cubierta vegetal, serán dispuestos en los sitios que la Secretaría determine.

Congruencia: En el sitio del proyecto, la cubierta vegetal existente es mínima, sin embargo después de ser removida será dispuesta en los sitios determinados por la Secretaría.

Artículo 209. En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el de cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.

Congruencia: Se tiene contemplado en el diseño del proyecto el establecimiento de áreas verdes con el fin de continuar con la generación de oxígeno y mantener el clima de la zona.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de la ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

En materia de residuos peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

***Congruencia:** Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las actividades de construcción del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR. En especial es relevante verificar el cumplimiento de la NOM-054- SEMARNAT-1993 para determinar las incompatibilidades de los residuos almacenados en el área de sólidos, para garantizar un adecuado manejo de los mismos dentro del predio.*

Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del proyecto, por lo que se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte de la empresa.

En materia de Aguas Residuales.

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

NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

***Congruencia:** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas), por lo que no se realizarán afectaciones al agua subterránea durante las etapas de preparación del sitio y construcción.*

Para realizar el tratamiento de las aguas residuales generadas por la operación se efectuarán a través de biodigestores.

En materia de Emisiones a la Atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

***Congruencia:** Las camionetas utilizadas en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Los camiones de volteo y la maquinaria que se utilizará para la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.*

En materia de Ruido.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

***Congruencia:** Las camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).*

Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasarán los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

En materia de Recursos Naturales

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.

***Congruencia:** El predio en donde se pretende realizar el proyecto, es un área urbana que ya ha sido perturbada por lo que no se encuentran especies bajo categoría de riesgo.*

- **Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.**

El proyecto no se encuentra dentro ni cerca de un área natural protegida.

- **Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.**

No hay decretos, o programas relacionados con las vedas forestales en el área del proyecto.

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

4.1. Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio se determinó con base en la UGA PRO10-BAR_URB del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETCY). El proyecto se localiza en el municipio de Progreso específicamente en la localidad de “Chicxulub Puerto”, ubicada a 8 km al oriente del puerto de Progreso, a 40 km al norte-nororiente, de la ciudad de Mérida (Yucatán) y a 20 km al norte de otra localidad homónima, la cabecera del municipio denominado Chicxulub Pueblo.

La localidad de Chicxulub Puerto está comprendida entre los paralelos 21°08' y 21°20' de latitud norte; los meridianos 89°24' y 89°32' de longitud oeste; altitud entre 7 y 10 m. Colinda al norte con el municipio de Progreso, Golfo de México y el municipio de Dzemul; al este con los municipios de Dzemul, Motul, Baca y Mocochoá; al sur con los municipios de Mocochoá y Chicxulub Pueblo y al

oeste con los municipios de Chicxulub Pueblo y Progreso. Ocupa el 0.37% de la superficie del estado. Cuenta con 7 localidades y una población total de 3 598 habitantes (INEGI, 2009).

La superficie del proyecto (1,028.50 m²) no excede el 55% de la superficie de los predios (1940.01 m²). El proyecto consiste en el desarrollo de la construcción y operación de un complejo habitacional de 12 condominios, con los servicios convencionales (agua, electricidad, telefonía, sanitario con biodigestor, etc.). De manera provisional se habilitarán letrinas sanitarias para el servicio de los obreros y los desechos generados por el proyecto serán trasladados y depositados en los sitios de disposición final que destine el H. Ayuntamiento de Progreso.

Debido a la compatibilidad con la UGA PRO10-BAR_URB, los predios adyacentes al área del proyecto se caracterizan por el desarrollo urbano, en el cual los residentes son en su mayoría vacacionistas veraniegos nacionales. Por este motivo el plan de desarrollo urbano de Progreso, no sería afectado a futuro por la naturaleza del proyecto. Se considera a la población de Chicxulub como área de influencia socioeconómica, debido a que esta se encargara de la construcción, cuidado y mantenimiento del proyecto.

El área del proyecto ha sufrido modificaciones que han moldeado las condiciones ambientales en su superficie, ya que existen indicios de la eliminación de la vegetación y por ende la escasez de fauna silvestre. Debido a que el proyecto se localiza en un área urbana, no se afectarán áreas conservadas de vegetación.

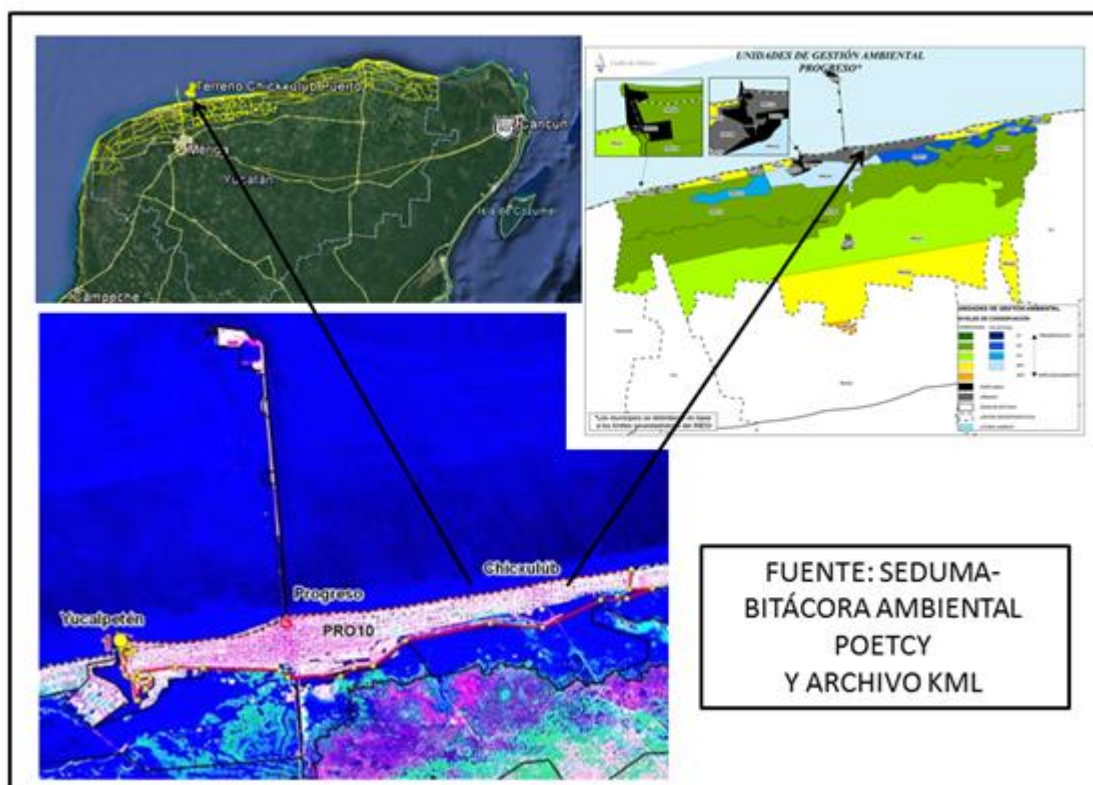


Fig. 4.1 Ubicación del proyecto con base en las Unidades de gestión Ambiental (UGA's) del POETCY.

4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

El clima del área de estudio está definido por su localización en la zona costera noroccidental de la Península de Yucatán. Esta con base a Koppen modificado por García (1973), pertenece a la franja climática BS y en específico al tipo de clima $Bs_0(h')w(x')iw''$, caracterizado por su aridez y escasa precipitación (Bautista et al., 2011). Se consultaron los datos de la estación climatológica de Chicxulub Puerto para la descripción de los parámetros climáticos

(temperatura, precipitación y evaporación). El climograma de la zona de estudio, muestra la distribución de los datos de temperatura media normal y precipitación normal del área de estudio, en las estaciones climáticas reconocidas en la península de Yucatán: secas, lluvias y nortes (Duch, 1988).

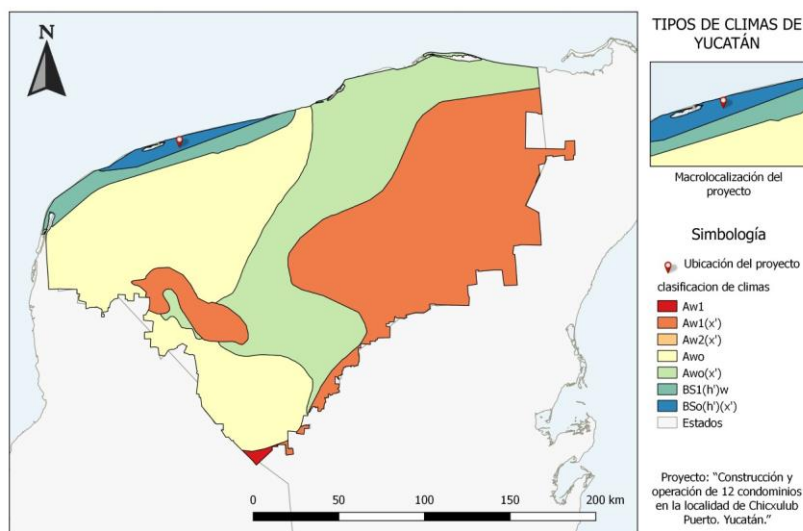


Fig. 4.2 Ubicación del área del proyecto en los tipos de climas de la península de Yucatán.

Temperatura

La zona de estudio posee un rango de temperatura media entre los 24 y 26 grados centígrados (INEGI, 2009). Sin embargo, la temperatura mínima normal ha registrado hasta una temperatura de 18.4°C en el mes de enero y la temperatura máxima normal hasta 32.9 °C en el mes de mayo. Se observan temperaturas medias normales superiores a los 27°C entre los meses de mayo a septiembre y un posterior descenso durante los meses de octubre a abril (SMN, 2010).

Precipitación

Las fluctuaciones de la precipitación son un factor que define el tipo de clima del área de estudio. Como se observa en el Climograma, estas fluctuaciones son notorias en las estaciones climáticas, observando los mayores volúmenes pluviales en la temporada de lluvias comprendida entre los meses de junio y octubre (precipitación normal de 64-124.6mm). Una disminución de la

precipitación es observada los restantes meses del año (noviembre-mayo), siendo en el mes de marzo cuando inicia la temporada de secas y el de abril cuando se reporta la menor precipitación normal (18.5 mm). (SMN, 2010).

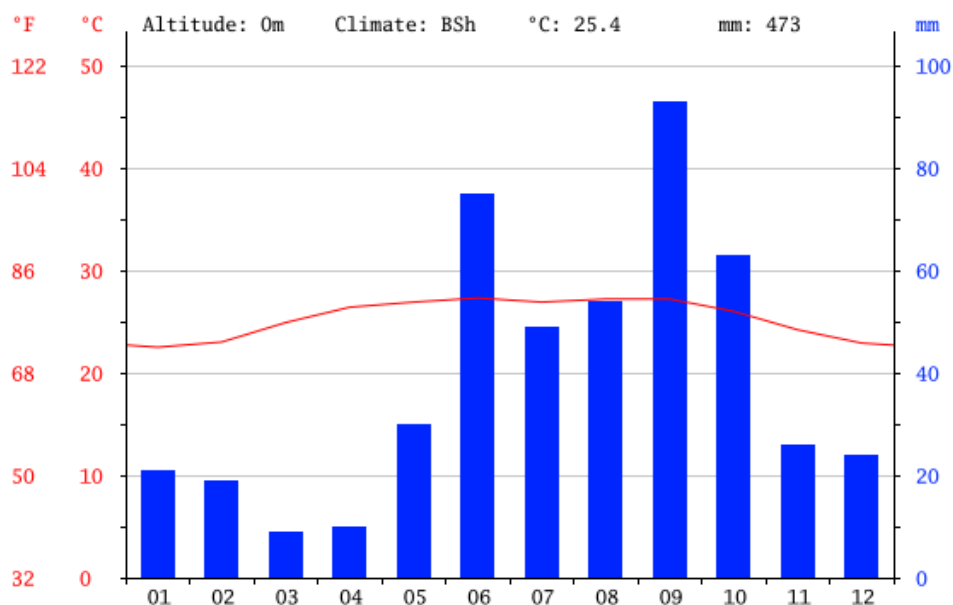


Fig. 4.3 Climograma del área de estudio.

Vientos dominantes

“Progreso está bajo la influencia de los vientos provenientes del este-sureste, cuyas fluctuaciones modulan el clima de la región, de tal manera que estos vientos prevalecen durante la mayor parte del año. El viento predominante varía desde el Noreste al Sureste (NE al SE) la mayor parte del año y sus intensidades oscilan de 5.64 a 11.68 nudos. Estos vientos suelen ser débiles y variables, por lo que se observa generalmente un mar del tres en la escala de DOUGLAS.” (DIGAOHM, 2010).

MESES	DIR. VIENTO PREDOMINANTE	VEL. VIENTO PREDOMINANTE (NUDOS)
ENERO	E y NE	5.88
FEBRERO	NE	6.17
MARZO	NE	6.95
ABRIL	NE Y SE	6.87
MAYO	NE Y SE	6.95
JUNIO	NE Y SE	5.91
JULIO	NE Y SE	5.64
AGOSTO	NE Y SE	7.21
SEPTIEMBRE	E y NE	7.17
OCTUBRE	E y NE	10.03
NOVIEMBRE	E y NE	11.68
DICIEMBRE	E y NE	5.65

Fig. 4.3.1 Dirección y Velocidad de Vientos Dominantes en el Municipio de Progreso.

Frecuencia de eventos climáticos extremos

En el área de estudio los fenómenos climáticos más peligrosos son los ciclones o huracanes. Estos se presentan generalmente cada 8 o 9 años y la frecuencia media para los considerados como peligrosos es de 8 a 15 años (Flores y Espejel, 1994). Los meses con mayor probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos naturales son los meses de septiembre y octubre. Entre los fenómenos naturales más catastróficos de este tipo, se encuentran “Gilberto” en septiembre de 1988 e “Isidoro” en septiembre del 2002 (Figura #), y otros de menor magnitud como “Emilia” y “Vilma” en el 2005. Fenómenos meteorológicos como la “Niña” (fase fría de ENSO) promueve una mayor generación de huracanes, pero tampoco es posible asegurar que más de ellos entrarán a tierra. El evento de la Niña más reciente ocurrió en 1999 y persistió casi tres años, pero el más fuerte en los últimos 20 años se presentó en 1988 junto al huracán “Gilberto” (Tun-Dzul y Manzanilla-Domínguez, 2005). También, durante los meses más calurosos del año (marzo-mayo), se tiene registros escasos de tornados marinos o trombas, sin embargo son de carácter efímero y se desvanecen al entrar a tierra, sin causar daños a la población terrestre del litoral yucateco (Flores y Espejel, 1994; Macías Medrano y Avendaño García, 2013).

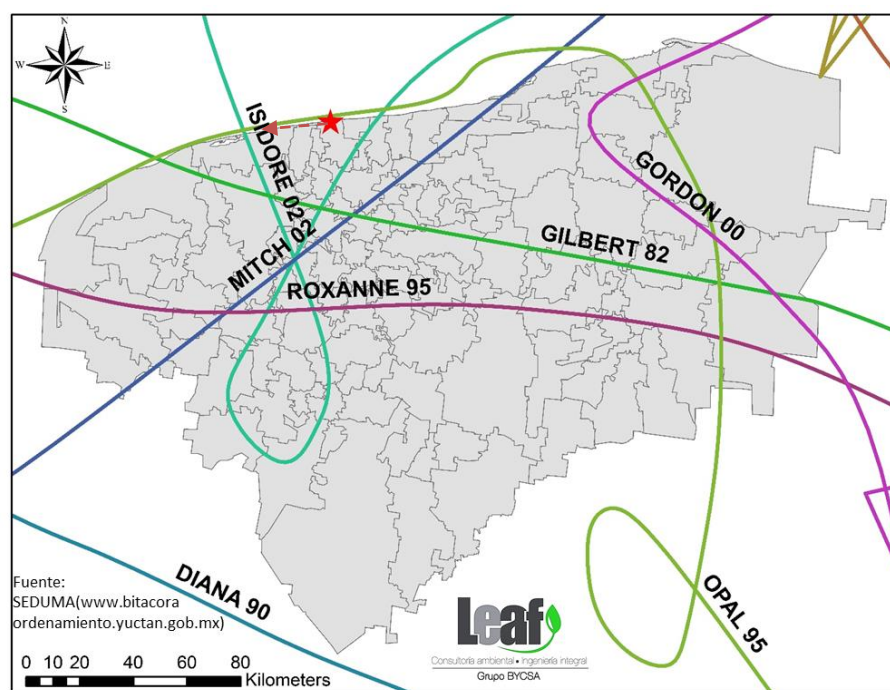


Fig. 4.4 Trayectorias de huracanes recientes en el estado de Yucatán y área del proyecto.

b) Geología Y Geomorfología

La Península de Yucatán se encuentra cubierta casi en su totalidad de sedimentos marinos del Terciario, sin embargo material del Cuaternario es el que aflora hacia las zonas costeras, correspondiente a depósitos calcáreos expuestos después de la emersión de la península de Yucatán (López-Ramos, 1973; García-Gil y Graniel-Castro, 2010). La última glaciación del Pleistoceno representó un descenso en el nivel del mar de 110 metros en promedio en las costas del golfo de México, y con su finalización hace 18,000 años inundó amplias planicies de la costa Atlántica como las de Florida y Yucatán. Debido a lo anterior, la estructura geológica de la superficie y el subsuelo, demuestra que la plataforma actual que constituye la península de Yucatán inició su emersión sobre el nivel del mar durante el Oligoceno y Mioceno en la porción meridional, mientras el resto se levantó gradualmente a partir del Plioceno y posteriormente en el Cuaternario el ascenso continuó al norte y hacia la periferia (Lugo-Hubp et al., 1992).

Han sido 3 eventos geológicos los que han moldeado la estructura y fisonomía de la zona costera de la península de Yucatán como la conocemos hoy en día. El primero es la estabilización de la línea de costa en 5 y 8 m sobre el nivel actual del mar, lo cual ocurrió durante el período interglacial Sangamon del Pleistoceno hace aproximadamente 80,000 años; el segundo evento

ocurrió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la glaciación del Winsconsin hace aproximadamente 18,000 años; el tercer evento importante comenzó durante la transgresión del Holoceno, hace 8,000 años, disminuyendo el nivel entre 3 y 6 m por debajo del nivel actual, iniciándose la depositación litoral y eólica de sedimentos carbonatados del Cuaternario en las áreas costeras actuales.

La región costera del estado de Yucatán es una franja paralela a la costa de más o menos 20 km de ancho, en la que afloran calizas compactas recristalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos, así como miliólidos indeterminados. La unidad presenta algunos horizontes calcáreo-arcillosos friables y margas blancas; se encuentran rocas del Cuaternario principalmente (coquinas, suelos residuales, arenas, arcillas y turbas); y comprende playas de barrera y lagunas de inundación, así como una serie de bahías someras en las que se presenta el fenómeno de intrusión salina. La zona costera está constituida por calizas masivas de moluscos de color blanco a crema del Pleistoceno-Holoceno. Sus afloramientos conforman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa, la cual registra un espesor estimado de 80 m y descansa sobre las calizas de la formación Carrillo Puerto del Mioceno Superior-Plioceno (García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

El relieve costero no presenta accidentes fisiográficos considerables (cerros, montañas, ríos etc.) con excepción de muy leves ondulaciones de dunas sobre el cordón litoral arenoso menores a 1 m de altura. Particularmente, el predio donde se realiza proyecto carece de declives y cualquier contraste topográfico considerable. En la región y en la ubicación del predio, no se presentan fallas o fracturas geológicas.

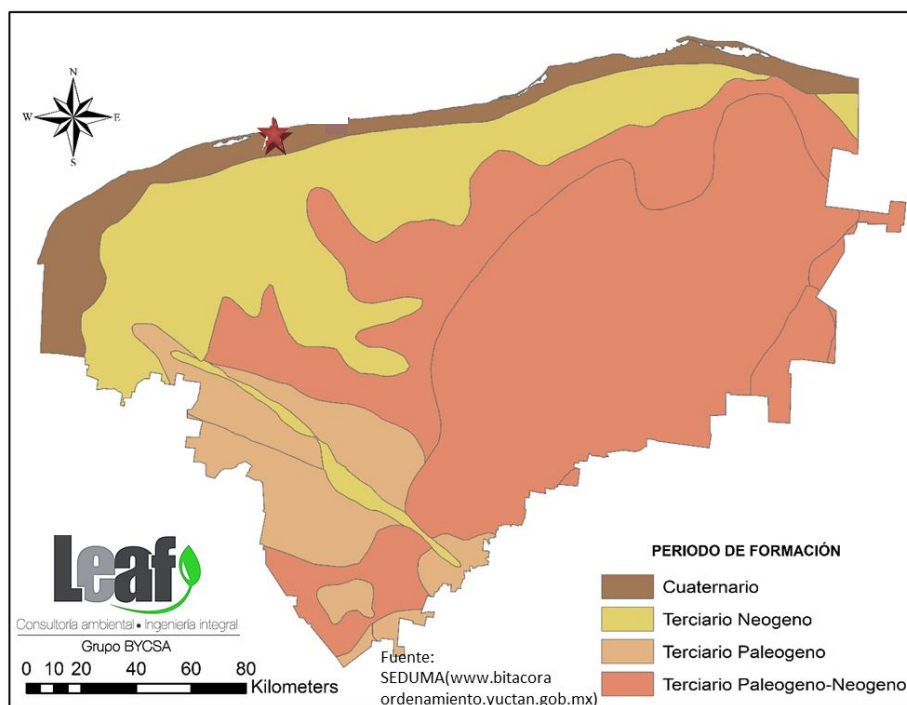


Fig. 4.5 Área del proyecto y regionalización por origen geológico del estado de Yucatán.

c) Suelos

En el área del proyecto el tipo de suelo está representado por los litosoles, los cuales se encuentra asociados a la barra arenosa y las playas. Los litosoles son suelos de textura arenosa, con hundimiento muy bajo, las capas de estos suelos son de origen calcáreo con aporte de desechos carbonatados de moluscos, algas coralinas y foraminíferos.

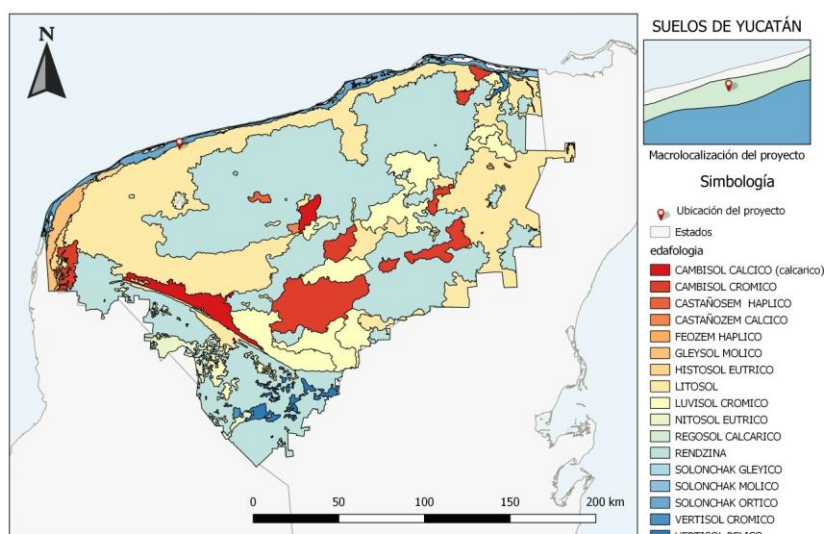


Fig. 4.6 Tipos de suelo en el área del proyecto y zonas adyacentes.

d) Hidrología superficial y subterránea

En el Estado de Yucatán, la dominancia de la roca caliza provoca que el agua de lluvia se filtre rápidamente al subsuelo propiciando que no haya cursos de aguas superficiales y que la precipitación pluvial sea depositada en cavernas, grutas o sumideros naturales. Los depósitos de agua en el subsuelo circulan a través de fracturas en el manto freático, esta agua subterránea se desplaza de la zona sur del estado con mayor ocurrencia y volumen de precipitación, hacia la región costera en una dirección norte-noroeste. Ya en la zona costera la descarga natural del acuífero se da al mar, por medio de una serie de lagunas costeras y cuerpos de agua menores ubicados a lo largo del litoral.

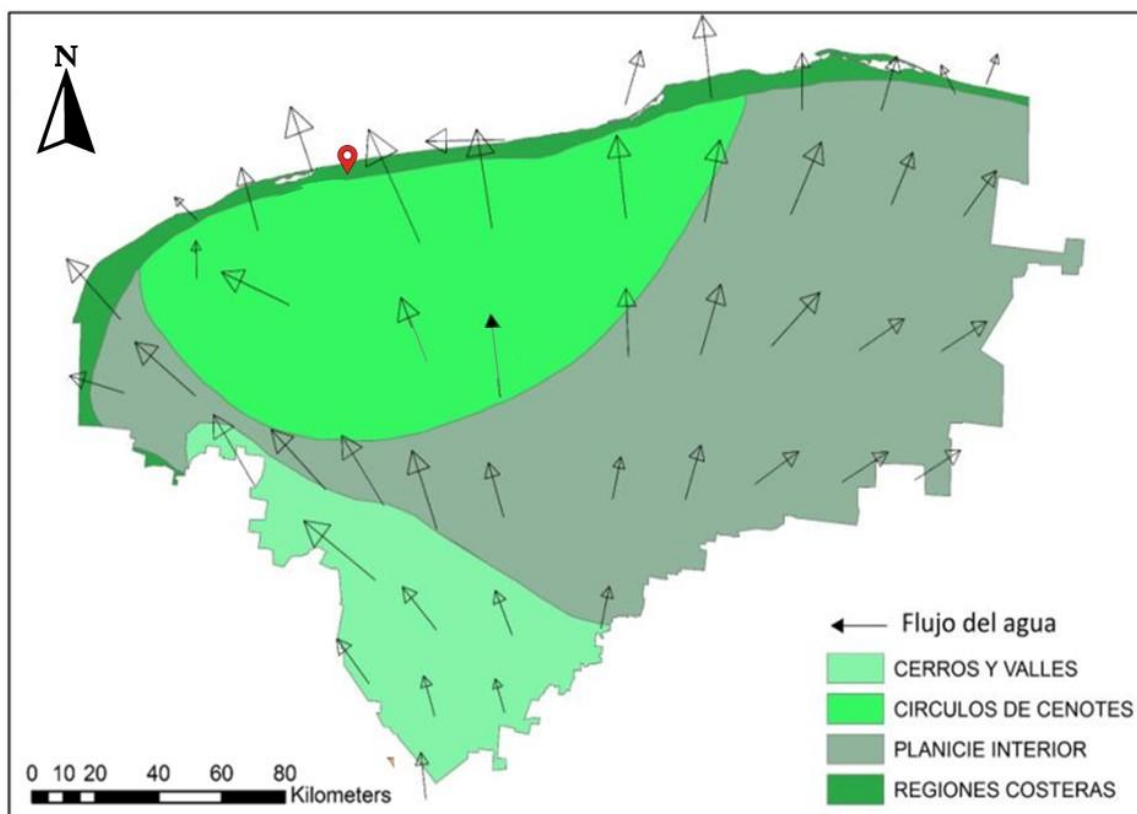


Fig 4.8 Paisajes Geohidrológicos y flujos del agua subterránea del estado de Yucatán.

El acuífero del estado de Yucatán, puede considerarse como de tipo freático y cárstico, altamente permeable y heterogéneo. En zonas cercanas a la costa la presencia de la cuña de agua marina de los acuíferos, provoca que el espesor saturado de agua dulce decrezca al acercarse a la línea de costa, siendo incluso comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de los 100 Km del litoral. Otro elemento que moldea la hidrografía de la zona es la presencia de un elemento litogénico denominado acuitardo costero, o "caliche" como se conoce en la localidad, que se extiende por toda la superficie norte principalmente y es producto de las precipitaciones de carbonato de calcio durante las oscilaciones del Pleistoceno (García-Gil y Graniel-Castro, 2010). La importancia de esta estructura radica en que más de la mitad del agua almacenada en el acuífero yucateco es retenida por esta frágil capa de caliche costero.

El proyecto en ninguna de sus etapas involucrará actividades que puedan dañar la estabilidad de este ecosistema costero. Para ello durante la etapa de construcción se utilizarán letrinas estacionarias y será instalado un biodigestor para el depósito y manejo de los desechos sanitarios de los habitantes.

Tipo de costa

En el área de estudio al igual que en gran parte del Golfo de México, predominan las costas acumulativas, con aguas someras, baja energía, caracterizadas por playas bajas y arenosas con abundante sedimentación. La ubicación de las costas en el centro de una placa tectónica, genera que las pendientes hacia la llanura costera y las de la plataforma continental sean suaves (Friedman, 2009).

Mareas

La marea es una ondulación suave de la superficie del mar, imperceptible a simple vista, que en las cuencas oceánicas gira cíclicamente con períodos de 12.42 horas y/o 24.84 horas, aproximadamente. También puede ser considerada como el periodo sube-y-baja del nivel del mar que se registra cuando se filtra la rápida oscilación irregular del oleaje local, referido a un “banco de nivel” establecido en tierra firme (UNAM, 2010). Las mareas del área de estudio al igual que la mayoría del resto del Golfo de México son mixtas con predominancia de mareas diurnas.

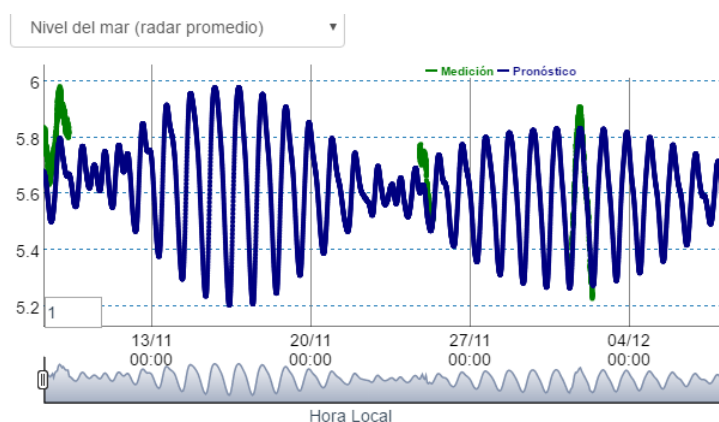


Fig. 4.9 Gráfico de altura de mareas por promedios de un mes con base en datos de la estación climatológica de Progreso (2016). www.mareografico.unam.mx

4.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación del área del proyecto corresponde a selva baja caducifolia. En el estado de Yucatán, este tipo de comunidad vegetal se extiende a lo largo de casi todo su territorio. “Se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses” (UNAM, 2010).

“ El número de endemismos, sobre todo a nivel de especies, es considerable y éstos se concentran de manera particular en la Península de Yucatán. El bosque tropical caducifolio, en estado natural o de escasa perturbación, es por lo común una comunidad densa. Su altura oscila generalmente entre 5 y 15 m, más frecuentemente entre 8 y 12m; los árboles que lo constituyen forman comúnmente un techo de altura uniforme, aunque puede haber un piso adicional de eminencias aisladas. Las copas de las especies del estrato dominante son convexas o planas y su anchura a menudo iguala o aventaja la altura de la planta, lo que proporciona a los árboles un porte muy característico. El diámetro de los troncos por lo general no sobrepasa 50 cm; éstos con frecuencia son retorcidos y se ramifican a corta altura o casi desde la base, de tal manera que el tronco principal pierde su individualidad muy pronto” (UNAM, 2010).

“La pérdida de las hojas afecta la gran mayoría, o a menudo la totalidad, de los componentes de la comunidad y aunque la caída del follaje no es necesariamente simultánea para las diferentes especies, son muchos los meses durante los cuales se mantiene la fisonomía correspondiente al letargo estacional, que se ve interrumpida solamente, a veces, por el verdor de alguna cactácea u otro de los escasos elementos siempre verdes” (UNAM, 2010).

Vegetación del área del proyecto

El tipo de vegetación presente en el área de estudio fue reconocida como vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia.

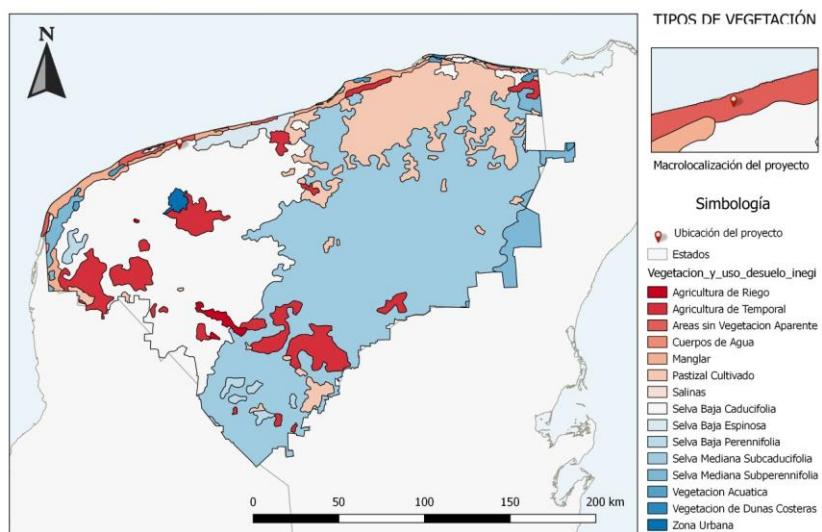


Fig. 4.10 Tipo de Vegetación para el predio del proyecto.

Como se puede observar en la figura anterior, el área del proyecto se encuentra ubicada en una zona de vegetación de selva baja caducifolia. Sin embargo, al encontrarse en una localidad urbanizada, el predio se encuentra actualmente muy impactado, por lo que únicamente se puede encontrar vegetación secundaria.

A continuación se presentan imágenes del predio en su situación actual:



Fig. 4.11 Predio en donde se pretende realizar el proyecto.



Fig. 4.12 Vista del predio del proyecto con la situación actual de vegetación.

Listado florístico

Tabla 4.1 Lista florística de las especies registradas en area del protecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Rutaceae, <i>Citrus</i>	Limón
<i>Thevetia peruviana</i>	Campanilla amarilla.
<i>Euphorbias</i>	Hierba, Habon-kax
<i>Codiaeum</i>	Crotons

No se registró ninguna especie sujeta a alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna

Para el inventario faunístico (anfibios, aves, mamíferos y reptiles) se realizaron recorridos diurnos y nocturnos por el área del proyecto y sus colindancias. Durante los recorridos se removieron piedras y troncos. En específico para las aves se consideraron todos los organismos en vuelo, perchados y en el suelo.

El impacto que ha recibido la vegetación del predio, la urbanización de zonas contiguas, han generado la desaparición de la fauna nativa del área. Durante los recorridos únicamente fue registrada la presencia de vertebrados terrestres con vínculos antrópicos como los perros (*Canis familiaris*), debido a que los miembros de la comunidad depositan dentro del predio residuos de alimentos. Esto también ha atraído a zarigüeyas (*Didelphis virginiana*) y ratas domesticas (*Rattus rattus*). La presencia de esta fauna es riesgosa tanto para las especies nativas como para los habitantes de predios adyacentes, debido a que son vectores de enfermedades zoonóticas.

Las especies de aves registradas en el área del proyecto fueron: *Mimus gilvus*, *Polioptila albiloris*, *Quiscalus mexicanus*, *Tyrannus melancholicus* y *Zenaida asiatica*, todas han sido reconocidas como características y dominantes en zonas costeras (Chablé-Santos, 2009). Estas aves se caracterizan por ser terrestres y ninguna se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En las colindancias del proyecto (zona norte en la línea de playa) fueron registradas también: *Ajaia ajaia* (Ibis espátulata),

Pelecanus erythrorhynchos (Pelícano blanco), *Sterna maxima* (Golondrina marina) y *Larus atricilla* (gaviota).

Al ser la fauna principalmente aves, el daño que pueda generar el proyecto no es significativo ya que no cuenta con la vegetación necesaria para ser hábitat de dichas especies, y éstas pueden volar por la costa y dunas costeras.

4.2.3. Paisaje

Chicxulub Puerto perteneciente al municipio de Progreso, es un ecosistema con diferentes grados de conservación e historia de manejo. La zona en la que se pretende realizar el proyecto se encuentra altamente perturbada debido a que es de uso urbano. Debido a esto, el paisaje no se va a ver perjudicado mediante el proyecto, sino que por el contrario se pretende que proporcione un atractivo visual al paisaje actual.



Fig. 4.2 Paisaje actual del predio.

4.2.4. Aspectos socioeconómicos

Reseña Histórica

Chicxulub Puerto; “Lugar del cuerno prendido o clavado por derivarse de las voces Chhic, prender, clavar algo y Xulub, cuerno; ya que la voz Chhic es pulga pero literalmente, quiere decir pulga del demonio.” (Ayuntamiento de Mérida).

La comunidad de Chicxulub Puerto se remonta a más de 450 años, cuando formaba parte del territorio del cacicazgo de Nakuk Pech. La cabecera actual de Chicxulub Puerto es el puerto de Progreso el cual fue fundado hace 130 años con fines de que la capital del estado, Mérida contase con un puerto más cercano que el puerto de Sisal (Ayuntamiento de Mérida).

Demografía y vivienda

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, la población total de la localidad de Chicxulub Puerto a esa fecha era de 6,010 habitantes, de los cuales 3,051 eran hombres y 2,959 eran mujeres.

La población total del municipio en 2010 fue de 53,958 personas, lo cual representó el 2.8% de la población en el estado. La población total de la localidad representa el 0.30 por ciento, con relación a la población total del estado de Yucatán y el 11.13 por ciento, con relación a la población total del municipio de Progreso.

En el mismo año había en el municipio 14,348 hogares (2.9% del total de hogares en la entidad), de los cuales 3,408 estaban encabezados por jefas de familia (3% del total de la entidad). En la localidad habían 1,573 viviendas particulares habitadas (10.96% del total de viviendas en el municipio). El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.7 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.

El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 5.9%, lo que significa que las condiciones de vivienda no eran las adecuadas para 2,931 personas.

El grado de marginación de la localidad se encuentra descrito como bajo.

Escolaridad

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%).

Servicios de salud

En el 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.

Empleo

De acuerdo con cifras al año 2014 presentadas por PACMA, la población económicamente activa del municipio asciende a 22,707 personas, de las cuales 21,154 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

Tabla 4.2 Actividades socioeconómicas

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	14.3%
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	19.8%
Comercio	17.5%
Servicios	47.7%
Otros	0.7%

Servicios y vías de transporte

Las coberturas de los servicios públicos, de acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, efectuada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el municipio cuenta con una cobertura del 99.20 % de energía eléctrica, agua potable con un 97.95 % y drenaje 98.67.

El municipio cuenta con un servicio recolector de basura que es destinado a la cabecera municipal. El depósito de la basura es un relleno sanitario tipo C. “Cuenta con la infraestructura especificada por la NOM-083-SEMARNAT-2003 para Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tipo C, como: caseta de control, celda de confinamiento impermeabilizada, área de contenedores de subproductos, área de composta, sanitarios, laguna de lixiviados, camino de acceso, barda y franja de amortiguamiento. Además de báscula de 30 ton y sistema de energía eólico.”(SEDUMA, 2012).

La red carretera del municipio de Progreso, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán 2015, editado por el INEGI, al año 2014 tiene una longitud de 87 kms.

La principal vía de comunicación, a través de la cual se llega al proyecto es la carretera estatal No. 27, esta se localiza al norte del predio de estudio y permite la llegada al sitio pasando por la zona costera de Progreso.

Tradiciones y Costumbres

Para las festividades de todos los santos y fieles difuntos se acostumbra colocar un altar en el lugar principal de la casa, donde se ofrece a los difuntos la comida que más les gustaba y el tradicional “pib”, acompañado de atole de maíz nuevo, y chocolate batido con agua. En las fiestas regionales los habitantes bailan las jaranas, haciendo competencias entre los participantes.

Por costumbre las mujeres usan sencillo Huipil, con bordados que resaltan el corte cuadrado del cuello y el borde del vestido; este se coloca sobre el Fustán, que es un medio fondo rizado sujeto a la cintura con pretina de la misma tela, calzan sandalias, y para protegerse del sol se cubren con un rebozo. Los campesinos, sobre todo los ancianos, visten pantalón holgado de manta cruda, camiseta abotonada al frente, mandil de cotí y sombrero de paja.

Para las vaquerías y fiestas principales las mujeres se engalanan con el Terno, confeccionado con finas telas, encajes y bordados hechos generalmente a mano en punto de cruz. Este se complementa con largas cadenas de oro, aretes, rosario de coral o filigrana y rebozo de Santa María. Los hombres visten pantalón blanco de corte recto, filipina de fina tela (los ricos llevan en esta prenda botonadura de oro), alpargatas y sombreros de jipijapa, sin faltar el tradicional pañuelo rojo llamado popularmente paliacate, indispensable al bailar la jarana.

4.2.5. Diagnóstico ambiental

La ubicación del proyecto dentro de la UGA PRO10-BAR_URB del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETCY), permite el desarrollo de predios en Chicxulub Puerto. Debido a que el área del proyecto se encuentra en una zona urbana que ya ha sido perturbada, no ocurrirá una fragmentación del ecosistema. Los límites del predio del proyecto, colindan al norte, este y oeste con viviendas, y al sur con un terreno baldío.



Fig. 4.13 Ubicación del área de estudio y paisajes adyacentes.

Se estima que la implementación del proyecto no alterara el equilibrio ecológico del sistema ambiental, si se considera su estado actual secundario. La construcción de los condominios, afectará únicamente la poca vegetación encontrada en el área de sus poligonales caracterizada por estar en sus primeras etapas de regeneración.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el siguiente apartado, se identifican, se caracterizan y se clasifican los efectos e impactos que tendrá durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, sobre el medio ambiente.

Como se ha mencionado anteriormente el predio donde se plantea desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en los predios con los siguientes folios electrónicos: 239169, 78304, 77449, 7754, 78305 de Chicxulub Puerto, en el Municipio de Progreso, Yucatán. El predio presenta poca vegetación secundaria, por lo cual existirá la remoción de la cubierta vegetal.

En las diversas etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos son responsabilidad del promovente.

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impacto ambientales.

Un impacto ambiental es la consecuencia de las actividades de un proyecto o actividad, que produce una alteración, positiva o negativa en el medio ambiente o alguno de sus elementos. La Ley General de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente en el artículo 3° fracción XX, menciona que el “impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Estas definiciones indican que cualquier proyecto o actividad desarrollada, genera un impacto por las acciones realizadas, y que estas deben someterse a un proceso de evaluación para detectar si este es positivo o negativo y determinar también, el grado de afectación.

Para poder identificar los impactos que pudiesen derivarse del presente proyecto, se llevó a cabo un análisis de la información recolectada, en donde fueron determinados los factores del medio ambiente que se ven afectados de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se mencionan las condiciones ambientales, el usos actual del suelo, las actividades que se realizan, y las condiciones naturales en las que está el sitio antes de comenzar a desarrollar las etapas, pues esta información es la base para elegir los aspectos a evaluar.

Para esto, se deberán determinar los factores y criterios a analizar los posibles impactos que se generen y de los cuales se analizarán los componentes ambientales que serán afectados durante el desarrollo del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”

5.1.1. Indicadores de impacto

Un ecosistema está constituido por elementos denominados componentes ambientales; cuando una actividad interactúa con el ambiente estos se convierten en aspectos ambientales. Cuando el efecto de estos aspectos tienen consecuencias, positivas o negativas para el hombre o el medio ambiente obtienen la connotación de impacto ambiental.

Un efecto ambiental es la alteración del ambiente resultado de una acción humana, por su parte el impacto ambiental es una alteración significativa del ambiente. De esta manera, el segundo se define como cambio parcial en la salud, bienestar o entorno del hombre, causado por su

interacción con los sistemas naturales a través de las actividades humanas. Un impacto puede ser, positivo o negativo.

Se define indicador de impacto “como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio”. Esto se refiere a las diferentes actividades que se desarrollarán durante el proyecto y los componentes ambientales.

Los efectos serán considerados negativos, y por tanto impactos, cuando superen los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecología o social, entre otros criterios.

Seguidamente se muestra el listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, las cuales se dividen en tres etapas, como se observa a continuación:

Tabla 5.1 Lista de actividades del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Trazo topográfico Remoción de la cubierta vegetal
Construcción	Cimentación Levantamiento de paredes y entre pisos Acabados
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la infraestructura

Con base a la lista presentada, se analizaron los componentes físicos, químicos, bióticos, ambientales, o socioeconómicos que pudieran ser afectados de modo alguno durante la realización de dichas actividades.

Estos indicadores pueden ser positivos o negativos, pudiendo variar en las distintas etapas del proyecto. Entonces el proyecto se dividirá en varias etapas o fases para realizar la evaluación de impacto ambiental, para realizar un análisis más preciso.

5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación se presenta, un listado de indicadores ambientales.

Tabla 5.2 Lista de indicadores de impacto ambiental

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
	Calidad de agua subterránea
	Disponibilidad de Agua
	Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación Terrestre
	Fauna Terrestre
	Hábitat Terrestre
Abióticos	Estructura del paisaje
	Microclima
	Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra
	Infraestructura y servicios
	Calidad de vida
	Patrones de vida

En las siguientes líneas, se presenta una descripción breve de los indicadores mencionados en la lista, misma que se liga a las actividades que se realizarán durante el proyecto.

Calidad del aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere, a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las diferentes fases del proyecto. También se refiere a la dispersión del polvo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio, al igual que el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general, es decir, las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de materiales.

Estabilidad en el suelo: Modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del agua subterránea: Son las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debida a la infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviado, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Disponibilidad de Agua: Se seleccionó este indicador debido a las necesidades de riego de las áreas verdes y sin afectación del proyecto, así como la utilización del recurso para uso doméstico. Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobre explotación.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las etapas del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc).

Fauna terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afectaciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efectos de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Empleo y mano de obra: Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Infraestructura y servicios: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.)

Patrones de vida: Indica modificaciones en la vida de los habitantes del sitio y colindancias.

5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitoria Vicente, Madrid 2000).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos, nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos, nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se muestran los criterios de evaluación.

Tabla 5.3 Criterios de evaluación de impactos

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE 12 CONDOMINIOS
EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, YUCATÁN.”

	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF) Efecto.				
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(1)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(2)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO) Momento del impacto.				
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC) Acumulación.				
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC) Recuperabilidad.				
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE 12 CONDOMINIOS
EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, YUCATÁN.”

	consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

No existe una metodología específica por cada proyecto o tipo de impacto, por tanto, la selección de la metodología de la evaluación que debe aplicarse en cada proyecto debe ser seleccionada en función, de las acciones que se emprendan, de los recursos naturales disponibles, de la calidad de la información, al igual que otros aspectos, e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevará a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades

derivadas de un proyecto. Entonces se puede decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

Las características propias del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas importancia, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es identificar los impactos mientras se examinan detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

Tabla 5.4 Impactos identificados

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS - C - O
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	PS - C
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS – C- O
	Estabilidad del Suelo	Se afectara la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS- C

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE 12 CONDOMINIOS
EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, YUCATÁN.”

	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	PS - C - O
	Disponibilidad de agua	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	O
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	PS - C
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	PS
	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C
	Hábitat Terrestre	Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	PS – C -- O
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	PS - C - O
	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente.	PS - C - O
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C - O
		Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación.	O
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS - C - O

	Infraestructura y servicios	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas móviles para el uso de los empleados	PS - C - O
		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	O
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	PS - C - O
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	PS - C – O

5.1.4. Evaluación de los impactos

Teniendo identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos, que pudieran generarse durante las etapas del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, se procede a la evaluación ambiental, con base a los valores que fueron proporcionados en la tabla anterior. Se le proporcionará un valor a los impactos que hayan sido identificados en el proyecto. Posteriormente le será asignado una clasificación de acuerdo al sumando obtenido como se menciona a continuación: se clasificarán como COMPATIBLES (CO) aquellos valores que al promediarse den como resultado un valor menor o igual a 25; valores entre 25 y 50 se clasifica como MODERADO (M), mientras que los criterios con valores mayores a 50 pero menor o igual que 75 se clasifican como un impacto SEVERO (S), y los que tiene valores por encima de 75 son clasificados como CRITICO (C).

La metodología utilizada deriva el modelo de Fernández & Vicente (2000), publicado en su libro “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”. Se realizó una matriz, que incluye cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto propuesto.

FACTOR IMPACTADO	ETAPA EN LA QUE SE GENERARÁ EL IMPACTO	VALORIZACIÓN POR CRITERIO											
		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM
CALIDAD DEL AIRE	Preparación del sitio	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-20
	Construcción	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17
CALIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24
	Construcción	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	4	1	-29
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	4	-23
ESTABILIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24
	Construcción	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	4	4	-40
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Preparación del sitio	-1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	-15
	Construcción	-1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	-22

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE 12 CONDOMINIOS
EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, YUCATÁN.”

	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	-17
GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	Preparación del sitio	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17
	Construcción	-1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-22
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13
COBERTURA DE VEGETACIÓN	Preparación del sitio	-1	4	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-38
	Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	Preparación del sitio	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-21
	Construcción	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-29
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMPACTO AL HÁBITAT	Preparación del sitio	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27
	Construcción	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-29
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20
CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	Preparación del sitio	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23
	Construcción	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	1	4	-26
CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE	Preparación del sitio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE 12 CONDOMINIOS
EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, YUCATÁN."

	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONOMÍA LOCAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO	Preparación del sitio	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20
	Construcción	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22
	Operación y Mantenimiento	1	1	1	2	4	1	4	1	2	2	4	25
CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	Preparación del sitio	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20
	Construcción	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20
	Operación y Mantenimiento	1	2	2	2	4	1	4	1	2	2	4	30
PATRONES DE VIDA SOCIAL	Preparación del sitio	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20
	Construcción	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20
	Operación y Mantenimiento	1	2	2	2	4	1	4	1	2	2	4	30

SUBSISTEMA	FACTOR	ETAPA DEL PROYECTO			VALOR DEL IMPACTO	
		PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROMEDIO DEL FACTOR	PROMEDIO DEL SUBSISTEMA
ABIÓTICO	CALIDAD DEL AIRE	-20	-25	-17	-20.7	-20.5
	CALIDAD DEL SUELO	-24	-29	-23	-25.3	
	ESTABILIDAD DEL SUELO	-24	-40	0	-21.3	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE 12 CONDOMINIOS
EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, YUCATÁN."

	CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	-15	-22	-17	-18.0	
	GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	-17	-22	-13	-17.3	
BIOTICO	COBERTURA DE VEGETACIÓN	-38	0	0	-12.7	-14.7
	DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	-21	-29	0	-16.7	
AMBIENTAL	IMPACTO AL HÁBITAT	-27	-29	-20	-25.3	-16.6
	CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	-23	-24	-26	-24.3	
	CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE	0	0	0	0.0	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA LOCAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO	20	22	25	22.3	23.0
	CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	20	20	30	23.3	
	PATRONES DE VIDA SOCIAL	20	20	30	23.3	
PROMEDIO		-11.5	-12.2	-2.4	-8.7	-7.2

Como se puede observar dentro de la tabla, el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, generará impactos de tipo Moderado; 8 de tipo negativo y 1 de tipo positivo. 23 de tipo Compatibles, de los cuales 18 son negativos y 5 positivo. Así mismo, 7 factores no serán afectados durante esta etapa. En el caso del moderado, el rango llega hasta los 50 puntos pero en el proyecto ningún parámetro excede los 40. Esto debido a que afectarán las condiciones originales, pero sin alterar completamente las mismas, en el caso de los positivos, se encuentra el eje social, el cual afecta directamente a la comunidad vecina y gente del ejido.

Los factores negativos que más se impactarían son; la estabilidad del suelo en la etapa de construcción con 40 puntos y la cobertura de la vegetación en la preparación del sitio con 38 puntos. Ambos factores pertenecen al tipo de impacto “moderado”, nunca excediendo los 50 puntos. El primer factor considerado, tiene dicha puntuación debido a que el cambio es total y permanente; sin embargo al estar en una zona urbana ya impacta, la estabilidad del suelo actualmente no es muy significativa. La cobertura de la vegetación, recibe una alta puntuación debido a que se remueve en su totalidad, sin embargo por el mismo motivo que para el factor anterior, la vegetación actual es poca, además de que se pretende mitigar este impacto mediante la implementación de áreas verdes.

Una vez promediados los factores, los que reciben la puntuación negativa más alta son la calidad del suelo, el impacto al hábitat y la calidad sanitaria del paisaje. Al igual que ocurrió con los factores anteriores, estos se encuentran con un puntaje elevado debido a que se trata de cambios permanentes. No obstante, la calidad del suelo y la calidad sanitaria del paisaje ya han sido perturbadas y la vegetación actual es casi inexistente, debido a que el predio se encuentra en área urbanizada. Aún así, se tomarán las medidas preventivas y de mitigación necesarias para reducir impactos.

En el caso de los impactos nulos, estos fueron considerados como tales debido a la ausencia de estas actividades durante alguna o varias etapas del proyecto.

Por su parte los efectos positivos del proyecto se deben a la huella de beneficios socio-económico que genera el proyecto al contratar empresas locales de servicios de recolecta y sanitarios portátiles, así como de obreros pertenecientes al municipio. El promedio del subsistema socioeconómico fue el que dio más elevado en puntos. Lo anterior es un aspecto importante para el proyecto, ya que al ser estos puntos positivos, significan que los condominios son una mejora significativa para la sociedad.

Debido a que no se contempla un abandono de las actividades, la etapa de operación será la última etapa de este proyecto, perpetuándose en el tiempo. A diferencia de las etapas pasadas, los efectos negativos son menores en número pero con mayor permanencia.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, pueda tener en la etapa de desarrollo.

Se presentarán medidas preventivas o protectoras para evitar o minimizar los impactos que pueda conllevar el desarrollo del proyecto, antes de que se lleguen a producir.

Las medidas mitigadoras por otro lado son aquellas que se utilizarán para subsanar los daños que inevitablemente se ocasionarán durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, de manera que sea posible concretar las acciones sobre las causas que las han originado.

El conjunto de las medidas mencionadas en el presente capítulo se deberán poner en práctica en todas las fases del proyecto, es decir, preparación, construcción y operación del sitio.

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

La aplicación de las medidas preventivas, contempla el diseño y la ejecución de obras y actividades implicadas a prevenir los posibles impactos negativos que el desarrollo de un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural.

Para este proyecto, se han establecido una serie de medidas que podrán ser aplicadas para evitar estos impactos ambientales negativos que pudieran generar durante la realización del proyecto.

A continuación se describen las medidas a implementar:

Medida Preventiva #1

Nombre: Plática Informativa a los empleados del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”.

Descripción: Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de construcción así como actividades relacionadas del mismo, acerca de las medidas que se establecerán para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudio del impacto ambiental. Estas medidas formaran parte de un reglamento el cual deberá seguirse y tener penalización en caso de no respetarlo.

Para la elaboración de esta medida, se realizará una junta previa a comenzar las actividades del proyecto donde el encargado de la obra deberá comunicar a los demás empleados, las medidas que se tomarán para minimizar los impactos negativos que generará el mismo. En la junta se establecerán, entre otros, los siguientes lineamientos:

- Se deben utilizar los baños portátiles para realizar necesidades fisiológicas.
- Se debe depositar la basura en los contenedores designados en el área del proyecto.
- Se prohíbe introducir alimentos con o sin empaques en el área de trabajo; las comidas y las meriendas se realizarán exclusivamente en el área establecida.
- Se prohíbe cazar, capturar o lastimar a cualquier tipo de fauna que se encuentre en el predio, por el contrario se tratará de ahuyentar hacia las áreas que no serán afectadas por el dragado.
- Se prohíbe encender fuego para cualquier uso, así como la quema de vegetación.
- Queda estrictamente prohibido dar mantenimiento a vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto.
- Queda prohibido usar aparatos de audio a volúmenes inmoderados.

Objetivo: Evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida de prevención 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 identificados para el proyecto

Indicador de eficiencia: El indicador para medir la 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, se realizará antes de comenzar las actividades del proyecto; sin embargo, deberá monitorearse que la plática haya sido efectiva a través de la correcta implementación de las demás medidas propuestas en el presente estudio. Esta actividad se hará en todas las etapas del proyecto en donde sea necesaria la contratación de

personal. Esta plática estará a cargo del responsable de la obra junto con la persona responsable de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación.

Medida preventiva #2

Nombre: Reglamento para utilizar la maquinaria.

Descripción: Antes del ingreso de la maquinaria a la zona del proyecto, esta deberá pasar a un taller especializado donde se verificará que todo se encuentre operando correctamente, y les sea aplicado un mantenimiento preventivo o correctivo para evitar realizar este tipo de actividades en el sitio del proyecto, también se ha de establecer un reglamento para el uso de maquinaria; los puntos para dicho reglamento son los siguientes:

1. Se prohíbe dar mantenimiento a vehículos o maquinaria en el sitio del proyecto, en caso de averío, estos deberán ser trasladados por medio de una grúa al sitio establecido para su mantenimiento o compostura.
3. Deberán colocarse lonas debajo de la maquinaria para evitar derrames de sustancias contaminantes.
4. No será permitido encender la maquinaria cuando no se requiera su uso.
5. Se usarán únicamente los caminos establecidos en el sitio para circular dentro del predio.
6. No se deberá conducir la maquinaria a más de 40 km/h dentro del predio.

Objetivo: Evitar las afectaciones al predio o cercanías, por derrames accidentales de sustancias contaminantes, emisiones a la atmosfera y ruido excesivo.

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación atmosférica y acústica, contaminación del suelo, así como la contaminación de los cuerpos de agua.

Indicador de eficiencia: No habrá generación de reportes sobre averíos o mal funcionamiento de la maquinaria.

Etapas en la que se realizará y duración: Antes de comenzar la realización del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, se revisará la maquinaria las veces que sea necesario para asegurar su buen funcionamiento.

Medida preventiva #3

Nombre: Manejo de residuos

Descripción: Se colocarán contenedores temporales para los residuos sólidos en sitios específicos de la zona del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”. Sin embargo, estará prohibido introducir alimentos en la zona de trabajo, pues existirá un área establecida para la alimentación y de esta forma evitar la dispersión de los residuos y posibles malos manejos.

Los contenedores serán sellados, de tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se generen diariamente, considerando el número de empleados; deberán estar debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuo, orgánico o inorgánico, y deberán permanecer cerrados para evitar atraer a la fauna nociva. Los residuos serán recolectados y transportados por el personal autorizado hasta sitio de disposición final de residuos.

Objetivo: Evitar la contaminación de la zona por residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, así como el acercamiento de fauna nociva.

Impacto ambiental a prevenir: Generación de residuos, contaminación del suelo y contaminación de los cuerpos de agua.

Indicador de eficiencia: Durante la visita de verificación no se deberá encontrar residuos sólidos dispersos en el área del proyecto y la playa.

Etapas en la que se realizará y duración: Los contenedores para los residuos sólidos se colocarán al inicio de las obras en el área, y permanecerán durante todas las etapas y durante el tiempo que dure el proyecto.

Medida preventiva #4

Nombre: Manejo de residuos fisiológicos y aguas residuales

Descripción: Se contratará a una empresa especializada en proveer los servicios de letrinas portátiles para uso de los empleados; dicha empresa será la responsable de la instalación, limpieza periódica, y desmantelamiento final de las letrinas. Se colocará una letrina por cada 5 trabajadores.

Como forma de prevenir cualquier tipo de accidente, se contratará a una empresa especializada, para que entre otras cosas se encargue de la limpieza del biodigestor, cada 10 y 30 meses aproximadamente dependiendo su uso como bien lo estipula la guía de instalación y mantenimiento del biodigestor. Esta empresa está capacitada y tiene el profesionalismo para realizar este tipo de trabajos, por medio del suministro de camión cisterna, de personal, bombas y

mangueras para la extracción de líquidos y sólidos con traslado del resultante hasta los lugares de confinamiento autorizados por el H. Ayuntamiento de Progreso.

Objetivo: Evitar la defecación al aire libre por parte de los trabajadores, lo que podría ocasionar una contaminación biológica y daños a la salud de las personas que laborarán en la obra. También evitar el vertimiento al suelo y a la playa, de aguas residuales sin tratamiento.

Impacto ambiental a prevenir: Generación de residuos, contaminación de los cuerpos de agua y contaminación del suelo.

Indicador de eficiencia: En las visitas de inspección se verificará que no exista presencia de materia fecal en el suelo y descargas de aguas negras en el terreno.

Etapas en la que se realizará y duración: Las letrinas serán instaladas por parte de la empresa especializada antes del inicio de la obra, y estarán disponibles todo el tiempo que duren las etapas de construcción, realizando una limpieza aproximadamente una vez por semana. Una vez finalizado el proyecto, la misma empresa será la encargada de su limpieza final y desmantelamiento. Los biodigestores se encontrarán instalados a partir de la etapa de operación del proyecto.

Existen impactos negativos a los cuales no será posible aplicarles una medida preventiva porque forman parte de las actividades del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”.

Para esta clase de impactos se aplicarán medidas de mitigación que consisten en diseñar y ejecutar actividades dirigidas a minimizar los posibles impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. La mitigación ayudará a disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado y aplicar actividades de conservación y mantenimiento.

Medida de mitigación #1

Nombre: Saneamiento del terreno de los residuos sólidos.

Descripción: A pesar de que se ha propuesto una medida de prevención por la generación de residuos sólidos y contaminación del área del proyecto, se creará en una medida de mitigación que consiste en un saneamiento en caso de que llegara a presentarse la contaminación por residuos en el suelo.

En caso de que por algún motivo se llegare a presentar un evento ya sea natural o de origen antropogénico en el cual se depositaran residuos de tipo orgánico o inorgánico en el suelo estos se deberán retirar a la brevedad posible.

Objetivo: Retirar los residuos sólidos del suelo que puedan afectar su calidad y disminuir el atractivo visual.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación y del suelo.

Eta**pa en la que se realizará y duración:** Esta medida se llevará a cabo en respuesta a una emergencia que podrá realizarse en cualquier etapa del proyecto en el menor tiempo posible.

Medida de mitigación #2

Nombre: Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Como se había dicho en la medida de prevención número 2, “Reglamento para utilizar la maquinaria” el mantenimiento, deberá realizarse en talleres especializados fuera del predio para evitar el derrame de alguna sustancia contaminante, sin embargo en caso de que por algún motivo se detectara alguna fuga accidental de ese tipo de sustancias, se suspenderán las actividades de la maquinaria y se tratará de manera cuidadosa colocando algún material absorbente como aserrín o estopa para coleccionar la sustancia del derrame, el cual será tratado como residuo de manejo especial y designado a la empresa correspondiente (SIRESA, ECOLSUR, ECOMAYAB) para su correcta disposición final. Así mismo, se deberá informar a la empresa responsable de la maquinaria para hacer el cambio y no se suspendan las labores de construcción.

Objetivo: Evitar la contaminación del suelo por infiltración de sustancias contaminantes.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo.

Eta**pa en la que se realizará, duración y costo:** La medida se llevará a cabo, en caso de ser necesario, durante las etapas de construcción.

6.2. Impactos Residuales

Un “impacto residual” es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En las siguientes líneas se presentan los impactos residuales que están considerados por cada componente ambiental.

Suelo: No se tiene en cuenta la generación de impactos residuales debido a que las medidas preventivas de mitigación están enfocadas a mantener libre de residuos sólidos el suelo para que mantenga las características físicas y químicas así como sus funciones naturales.

Aire: No se considera como impacto residual.

Paisaje: El paisaje tendrá impacto residual ya que se integrarán nuevos elementos como atractivos visuales para el futuro proyecto turístico que si bien mejorarán el aspecto del sitio, este no volverá a tener las condiciones que tenía antes del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, se modificará principalmente la calidad paisajística, el sitio funcionará como sitio de descanso y segunda residencia y se utilizarán los condominios como principal atractivo visual. Por tanto, aprovechar el sitio sería una buena manera de utilizar un espacio que genera pocos impactos, en vez de elegir un sitio en el que las condiciones ambientales tuvieran cierto grado de conservación o con vegetación de tipo forestal.

Agua: No se contempla impacto residual en el agua cercana al predio debido a que las medidas preventivas y de mitigación se enfocan a estar libres de residuos sólidos u otro tipo de contaminantes para que mantener la calidad del agua, además de que no habrá perforación del suelo.

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

7.1. Pronóstico del escenario

En este apartado se realiza la proyección en la que se describen el resultado de las medidas preventivas y de mitigación que se presentaron en el capítulo anterior, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de ecosistemas.

Igualmente se describirán las condiciones actuales del sitio, las actividades que se pretenden realizar y una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación.

Los tablares catastrales donde se encuentra situado el proyecto, se encuentra en la región climática Bs0 (h')w(x')iw", caracterizado por su aridez y escasa precipitación (Bautista et al., 2011). La zona de estudio posee un rango de temperatura media entre los 24 y 26 grados centígrados (INEGI, 2009).

El sitio del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, se encuentra en las planicies subhorizontales del Estado de Yucatán, las cuales son verdaderamente planas y solo presentan montículos menores de 5 m. El suelo es Regosol, tipo de suelo que es susceptible a la erosión eólica por lo que en el proyecto se destinarán áreas verdes para propiciar la formación del suelo.

Se pudo concluir, que el área de estudio presenta características visuales con media y baja calidad habiendo un dominio de características de menor calidad.

En cuanto a la parte socioeconómica, de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, la población total de la localidad de Chicxulub Puerto a esa fecha era de 6,010 habitantes, de los cuales 3,051 eran hombres y 2,959 eran mujeres.

El proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, consiste en la utilización de un predio en el puerto de Chicxulub, para utilizarlo como condominios de segunda residencia, que no impactarán de manera severa al medio ambiente. Este proyecto, pretende mejorar las condiciones de vida actuales, al hacer del predio un sitio de descanso mismo que contempla la construcción de áreas comunes.

Una vez que se han analizado los componentes bióticos y abióticos al igual que la descripción del proyecto, se realizará una proyección de los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales, resultando con mayor relevancia los siguientes:

- Calidad del suelo.
- Impacto al hábitat.
- Calidad sanitaria del paisaje.

Estos impactos negativos fueron los que obtuvieron las mayores calificaciones. También se registraron impactos positivos, los cuales son aspectos socioeconómicos que benefician a la gente de la localidad.

La guía para presentar el manifiesto de impacto ambiental en su modalidad particular, indica realizar una proyección en la que se registre el resultado de la aplicación de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales.

Cabe destacar, que la realización correcta y oportuna de las medidas preventivas y de mitigación ya propuestas, podrán prevenir o reducir los impactos que han sido detectados. Ya sea al prevenir el desarrollo de las condiciones en que se presentan estos impactos al ambiente o revertiendo el daño ya ocasionado al factor ambiental afectado.

Como proyección del resultado de las acciones de prevención y mitigación sobre cierto impacto, se tiene el siguiente ejemplo: para el impacto a la calidad del suelo, se contemplan medidas preventivas como el manejo de los residuos, teniendo en cuenta que con esta medida se evita contaminar el suelo. Sin embargo, como desde la etapa de preparación del sitio habrá remoción de la poca vegetación y suelo, se contempla como medida de mitigación destinar una zona de áreas verdes comunes que puedan regenerar y conservar parte del suelo.

Cabe señalar que el impacto al hábitat recibe un puntaje alto debido a que se remueve la totalidad de la vegetación y es de carácter permanente. Sin embargo, la vegetación actual es muy poca debido a que el predio se encuentra en zona urbana, por lo que en realidad la cantidad de flora y fauna afectada es mínima, y se recupera en cierta medida mediante las áreas verdes.

En el párrafo anterior se describió un ejemplo del escenario real del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas para el impacto identificado como calidad del suelo, a continuación se realizará una proyección para ilustrar el resultado de la acción de las medidas correctivas y de mitigación sobre las actividades que contempla el proyecto.

En el predio, se realizará una gestión adecuada de los residuos; estos serán depositados en los contenedores dispuestos para su clasificación y no serán almacenados por más de 3 días en el sitio. El personal autorizado por el municipio estará a cargo de la recolección y traslado al sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la localidad de Chicxulub, Progreso, Yucatán.

Gracias al buen manejo de los residuos sólidos no se verá modificada la composición, textura y color del suelo, si no que por el contrario podrá recuperarse paulatinamente.

Durante la operación del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán.”, el paisaje mejorará de manera gradual ya que se realizará la construcción, y se dejarán áreas sin afectar; además de que el sitio recibirá mantenimiento periódico por todas las actividades que en él se realizarán. El tratamiento de las aguas residuales resultantes de los baños, será por medio de biodigestores con los cuales se evitará el vertimiento de sustancias que contaminan el suelo y el agua, esto manejado siempre por una empresa

especializada la cual dará mantenimiento a todos los biodigestores que se instalarán en el futuro proyecto. Al utilizar este sistema de biodigestores, se beneficia la calidad sanitaria del paisaje, ya que evita que lleguen aguas residuales al subsuelo o al mar.

En el aspecto socioeconómico se espera mejoren las condiciones de vida de las personas que trabajen en la construcción mejorando de esta manera el bienestar de sus respectivas familias. Debido a que este impacto también permanecerá mientras se encuentre en operación el proyecto, se considera como impacto residual positivo.

Todas las actividades que se implementen en el proyecto se deberán apegar a las regulaciones ecológicas y ordenamientos establecidos.

En conclusión, con base en las condiciones ambientales que presenta el predio, además de considerar los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede decir que no existirán impactos críticos para el proyecto o la flora y fauna del mismo.

7.2. Programa de vigilancia ambiental

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas que se elaboraron a partir de la evaluación de impacto ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación de impacto ambiental propuestas el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

Nombre: Programa de vigilancia ambiental para el proyecto: “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”.

Objetivos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Detectar impacto 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.

Objetivos específicos:

- Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmosfera o ruido excesivos.
- Levantamiento de la información

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas con un técnico capacitado en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designe el promovente, realice un recorrido del predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de una bitácora, o registro en hojas de verificación, así como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes.

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 examinará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevaran a cabo.
- Se evaluarán que las letrinas y los botes de basura sean instalados y utilizados de manera correcta, es decir, se verificará que el área permanezca limpia y libre de basura.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado.
- Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.

Al término del recorrido por las instalaciones, 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 el seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Interpretación de la información:

En un lapso no mayor a cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, se hará llegar al suscrito, 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 se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para corregir los incumplimientos de las mismas, para minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente. De igual manera se harán las recomendaciones convenientes al promovente con la finalidad de que este tome las medidas pertinentes al respecto.

Este, contará con un lapso de cinco días hábiles para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico. La empresa responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido.

A continuación se enlistan los indicadores que se utilizarán para verificar que la información recabada en las visitas, cumpla con lo establecido para la prevención y mitigación de los impactos que podría ocasionar el desarrollo del proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”.

- Las actividades del proyecto se realizan de acuerdo a lo estipulado en tiempos y áreas definidos en la Autorización Ambiental.
- Los empleados conocen las medidas de prevención y mitigación que propone el proyecto y la manera de realizarlas adecuadamente.
- No hay evidencia de una inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos. Éstos se almacenan de manera temporal en los botes de basura y después son trasladados al sitio de disposición final del municipio.
- La maquinaria se encuentra en perfecto estado.

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 detecte que las medidas de mitigación propuestas no fueron las adecuadas, se realizará el replanteamiento de nuevas medidas, para asegurar que el daño ambiental que ocasionará el proyecto, sea reducido en la medida de lo posible.

7.3. Conclusiones

Una vez recopilada, analizada y evaluada la información de los capítulos anteriores sobre el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, se concluye que:

El proyecto pretende la construcción de condominios en el puerto de Chicxulub, los cuales serán aprovechados como sitio de descanso y segunda residencia. Dicho proyecto ocupará una superficie de 1,028.50 m² de los predios con los siguientes folios electrónicos: 239169, 78304, 77449, 7754, 78305 del municipio de Progreso. En el sitio del proyecto no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encontraran en la categoría de riesgo.

Al realizar el análisis de la legislación aplicable para el desarrollo del proyecto en la zona, se puede observar que no se contrapone con los programas de ordenamiento que tienen competencia en la región, además que durante todas las etapas del proyecto se procurará cumplir con cada una de las Normas Oficiales Mexicanas, decretos y reglas administrativas aplicables y que han sido mencionadas en el documento.

El proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, no requerirá de extracción de materiales, ya que los que serán utilizados se transportaran del exterior de la zona del proyecto, por lo tanto no habrá perforación del suelo.

El generar este tipo de proyecto permitirá aprovechar de manera gradual el predio. Esto será un impacto positivo, para lo cual es necesario integrar la información socioeconómica de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica con el fin de llegar a la sustentabilidad. Esto con el fin de ayudar a la conservación del medio ambiente y contribuir en la economía y el desarrollo de la población local cercana al proyecto.

En conclusión, con todo lo anteriormente planteando se resuelve que el proyecto “Construcción y operación de 12 condominios en la localidad de Chicxulub Puerto, Yucatán”, es ambientalmente

viable, cumpliendo con los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables a la región.

7.4. Bibliografía

Bautista, F., Palacio-Aponte, G., Quintana, P., y Zinck, J. A. (2011). Spatial distribution and development of soils in tropical karst areas from the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Geomorphology*, 135(3), 308-321.

Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.

Chablé Santos, J. B. (2009). Tesis doctoral. Composición y distribución de la avifauna de la reserva estatal El Palmar, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 150 pgs.

Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.

Durán R., Méndez M., Dorantes E.A. y Dzib G. (2007). Evaluación, diagnóstico y restauración de la vegetación y flora nativa de la duna costera en el norte de Yucatán, Informe final, SEMARNAT, Mérida, México.

Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10). Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.

García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente /

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.

Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 10(2), 143-150.

J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), *Biodiversidad y desarrollo humano*, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.

Leirana-Alcocer, J. L. y Bautista-Zúñiga, F. (2014). Patrones de asociación entre la cobertura vegetal y la calidad del suelo en el matorral costero de la reserva Ría Lagartos, Yucatán. *Ciencia UJAT*, 8(2), 44-53.

López-Ramos, E. (1973). *Península de Yucatán Geología Superficial*. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.

Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. *Investigaciones geográficas*, (83), 74-87.

Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. *Plant ecology* 206:97–104.

Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation analysis*. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.

Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A., y Durán, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (86), 37-51.

Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los Últimos 100 años.

UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.

UNAM (2010) Enrique Beltrán. Selva baja caducifolia.

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

8.1. Formatos de presentación

Se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio está grabado en memoria magnética en dos CDs incluyendo imágenes, planos e información en formato PDF.

8.1.1. Planos definitivos

Se incluye un anexo (ANEXO 1) consiste en los planos y mapas utilizados para el presente estudio.

- Croquis de Ubicación del proyecto en el Estado de Yucatán.
- Plano arquitectónico del proyecto.

8.1.2. Fotografías

Se integra un anexo (ANEXO 2) consistente en un álbum fotográfico en el que se idéntica el nombre de la fotografía.

8.1.3. Videos

No se realizaron videos en el presente estudio.

8.1.4. Listas de flora y fauna

Se presenta el listado de las especies de flora y fauna encontradas en el predio

Flora:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Rutaceae, Citrus</i>	Limón
<i>Thevetia peruviana</i>	Campanilla amarilla.
<i>Euphorbias</i>	Hierba, Habon-kax
<i>Codiaeum</i>	Crotons

8.2. OTROS ANEXOS

Documentos legales. En el ANEXO 3 se presentan los siguientes documentos legales:

- Copia certificada del Testimonio de Escritura Pública.
- Copia Simple de la CURP e IFE del promovente.
- Copia simple del RFC del promovente.

En el ANEXO 4 se presenta la Cédula Profesional del responsable del estudio.

En el ANEXO 5 se presenta el Resumen Ejecutivo del Estudio.

En el ANEXO 6 se presenta el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del proyecto.

8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Acuífero.** Es cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.
- **Agua subterránea:** Es el agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.
- **Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico o discontinuidad de los procesos naturales.
- **Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna cualquier elemento natural, modifique o altere su composición y condición natural.
- **Desmonte:** Eliminación del estrato vegetal existente en un área determinada.
- **Despalme:** Remoción de la capa superficial del terreno natural, que por sus características no es adecuada o útil para la construcción.
- **Erosión del suelo:** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.
- **Emisión:** Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

- **Especie amenazada:** La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción de siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones.
- **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.
- **Especie en peligro de extinción:** Especie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su variabilidad ecológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, depredación, etc.
- **Explotación:** Acto por el cual se retira de su estado natural de reposo, cualquier material constituyente del volumen geológico que se aprovecha, así como el conjunto de actividades que se realicen con el propósito de extraer dichos naturales de su estado natural.
- **Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- **Flora silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.
- **Nivel freático:** La superficie de agua que se encuentra en el subsuelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la de saturación.

- **Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- **Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
- **Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
- **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
- **Ruido:** Todo sonido que rebase los límites máximos permisibles señalados en las normas técnicas.
- **Servicios ambientales:** los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.
- **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- **Sustrato:** medio de cultivo para el crecimiento de plantas.