


Área que clasifica. - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

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

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

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

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



Firma del titular. - **Suplente por Ausencia en La Delegación Federal en el Estado de Yucatán.** - L.A. Hernán José Cárdenas López

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán' previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. 023/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 24 de enero de 2020, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

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

Contenido

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
1.1 Proyecto	2
1.1.1 Nombre del Proyecto	2
1.1.2 Ubicación del proyecto	2
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	2
1.1.4 Presentación de la documentación legal	2
1.2 Promovente	2
1.2.1 Nombre o razón social	2
1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	2
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal	3
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	3
1.3.1 Nombre o razón social	3
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	3
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	3
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	3

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

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del Proyecto

SENDERO JURASICO

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende ubicar en una sección del derecho de vía lado derecho de la carretera Progreso-Chicxulub Puerto, a la altura del kilómetro 4.5 de la carretera Estatal número 27 de Progreso a Chicxulub, a 500 metros de la glorieta del entronque de la carretera chicxulub puerto-chicxulub pueblo (ver **Figura 1** y **Figura 2** en el **Anexo 1**).



1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera que el proyecto tenga una vida útil permanente ya que a través de los años se le dará los mantenimientos requeridos.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

En los anexos se integra toda la documentación legal inherente al proyecto.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Carlos Gabriel Ek Briceño

1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No se requiere representante legal

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Servicios de Ingeniería y Consultoría Ambiental S. C. P.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

SIC0706066UA

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Contenido

2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
2.1	Información general del proyecto	2
2.1.1	Naturaleza del Proyecto	2
2.1.2	Selección del Sitio	2
2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	3
2.1.4	Inversión requerida	5
2.1.5	Dimensiones del proyecto	5
2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	5
2.1.7	Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.	6
2.2	Características particulares del proyecto	6
2.2.1	Programa general de trabajo	7
2.2.2	Preparación del sitio	7
2.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales al proyecto	8
2.2.4	Etapas de construcción	8
2.2.5	Etapas de operación y mantenimiento	10
2.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	11
2.2.7	Etapas de abandono del sitio	11
2.2.8	Utilización de explosivos	11
2.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	11
2.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	12

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado "SENDERO JURÁSICO", pretende ofrecer a los visitantes un espacio simbólico, innovador y atractivo que permita el aprovechamiento del paisaje natural, sin provocar una alteración en el ecosistema fomentando la conservación y preservación del ambiente.

2.1 Información general del proyecto

2.1.1 Naturaleza del Proyecto

La naturaleza del proyecto es de tipo Ecoturístico, en general, el proyecto consiste en el desarrollo de un sendero interpretativo para la contemplación del paisaje escénico de las Ciénegas y manglares que circundan el sitio, se planea reciclar la carretera abandonada libre de vegetación evitando un impacto negativo al entorno.

Para tal fin, se pretende la limpieza y habilitación de la antigua carreta a Telchac Puerto, así como la construcción de un paso de agua en el acceso principal del lado poniente del sitio, la colocación de 6 bases para la exhibición de figuras con forma de animales prehistóricos (dinosaurios), un kiosco, 2 pozos para el restablecimiento de flujos geohidrológicos y luminarias urbanas.

El desarrollo del proyecto tendrá lugar en un área de 4,571.20m² en el entronque de la antigua carretera Progreso-Telchac y Chicxulub puerto-Chicxulub pueblo, en la localidad de Chicxulub Puerto, del municipio de Progreso, Yucatán, México.

Cabe recalcar que el sitio donde se desarrollará el proyecto es una superficie impactada años atrás con carpeta asfáltica y que actualmente se encuentra en abandono y sin uso. En el siguiente cuadro se desglosan las superficies.

El desarrollo del proyecto se rige bajo un estricto marco de sustentabilidad, se han realizado sondeos en la zona para identificar los posibles sitios en los que es factible intervenir el lugar sin afectar el entorno. Siguiendo esta línea las construcciones se realizarán con elementos que se logren integrar al ecosistema y contarán con instalaciones, infraestructura y equipos de bajo impacto ambiental.

Materiales e instalaciones

Todas las construcciones se realizarán con materiales apropiados para el lugar considerando su composición y durabilidad, en este sentido uno de los materiales principales propuestos es la madera plástica proveniente de residuos de botellas pet reciclados.

En cuanto al manejo de aguas residuales se proponen sistemas de biodigestor con sistema sellado, esto se realizarán siempre en el área de la carretera abandonada para evitar afectación a la ciénaga. Toda la iluminación del conjunto será 100 % led y se planea la ubicación de postes de luz con paneles solares para el aprovechamiento de la intensa radiación solar.

2.1.2 Selección del Sitio

Criterios a consideración:

1. El área posee un escenario propio de un ecosistema costero que accede a la belleza y tranquilidad de la ciénaga, el cual permite a los usuarios usar un espacio de recreación y descanso.
2. El área es apta para el desarrollo turístico y posee las dimensiones adecuadas para la construcción del proyecto.
3. El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra dentro de la zona de uso público de la reserva estatal de Ciénegas y manglares
4. El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se encuentra dentro o cercano a alguna zona arqueológica.
5. El área del proyecto cuenta con una buena infraestructura para la disponibilidad de servicios como energía eléctrica, agua y vías de comunicación.

6. El área del proyecto presenta en su mayoría áreas perturbadas y con vegetación de elementos herbáceos debido a la influencia de la carretera existente

El área que contempla el proyecto forma parte del sistema costero ubicado al norte de la Península de Yucatán que abarca una zona de humedal de importancia biológica e hidrológica para el país. Los humedales presentan un amplio rango de ecosistemas y de tipos de vegetación (manglares, dunas costeras, pastizales, selvas medianas, entre otros) que constituyen un importante hábitat para especies endémicas, vulnerables y migratorias de fauna y flora de gran relevancia para la conservación.

En la zona norte y noroeste del estado de Yucatán, existen zonas de humedal decretadas como reservas de jurisdicción federal y estatal. A una distancia aproximada en línea recta de 50 kilómetros al oeste de la zona del proyecto se encuentra la Reserva Estatal El Palmar, designada como sitio RAMSAR en el año 2003 por su importancia ecológica. Del mismo modo, al este de la zona del proyecto, a una distancia aproximada de 100 kilómetros en línea recta, se localiza la Reserva Estatal de Dzilam, designada por la convención RAMSAR en el año 2000. Las zonas designadas como sitios RAMSAR han sido incluidas en la Lista Ramsar de humedales de importancia internacional y constituyen áreas de gran relevancia, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

El área prevista para desarrollar el proyecto en su conjunto se localiza en la fracción norte de la Ría de Progreso, la cual no está considerada como sitio RAMSAR. Comprende una longitud de 4.1 km por un ancho promedio de 12 metros.

El principal instrumento normativo que define el aprovechamiento de la zona es el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 31 de julio de 2007.

De conformidad con la reforma de este ordenamiento 160/2014, la zona del proyecto se localiza dentro de la UGA PRO11-MAN_ANP cuya regulación queda establecida en el Programa de Manejo de la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, publicado el 17 de Julio de 2017, el cual establece que el sitio se encuentra en una zona de aprovechamiento público, en la cual se permite el desarrollo de actividades de esta misma naturaleza. En el siguiente capítulo se detalla la vinculación del proyecto con el Programa de Manejo de la Reserva.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se pretende ubicar en una sección del derecho de vía lado derecho de la carretera Progreso-Chicxulub Puerto, a la altura del kilómetro 4.5 de la carretera Estatal número 27 de Progreso a Chicxulub, a 500 metros de la glorieta del entronque de la carretera chicxulub puerto-chicxulub pueblo.

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM: WGS 84 ZONA: 16 Q
ESCALA: 1:100,000
ESCALA GRAFICA: 0 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 60.00 70.00 80.00 90.00 100.00



UBICACIÓN GENERAL

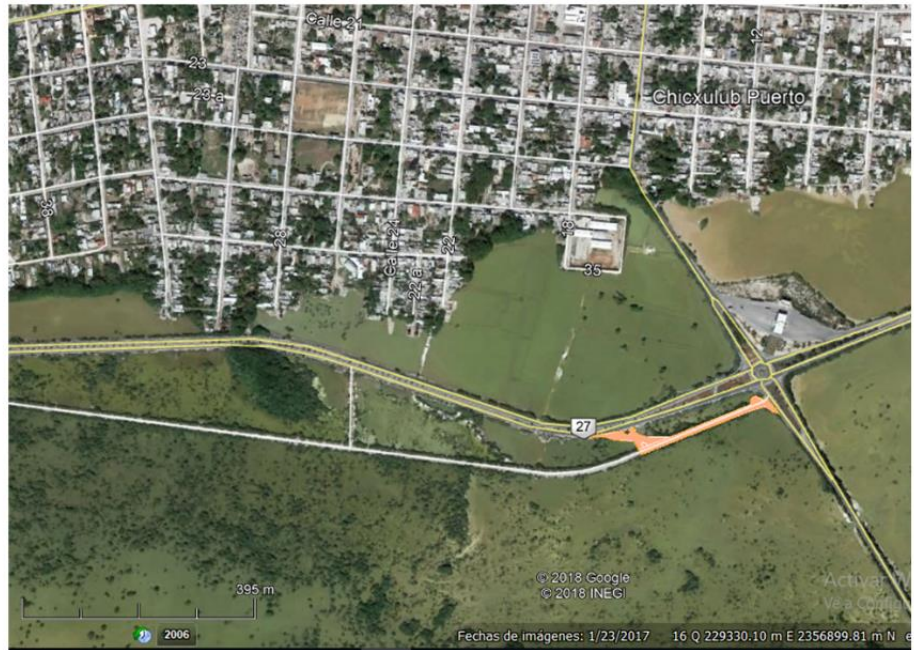


Tabla. Coordenadas del Proyecto

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
S1	229614.59 m E	2356231.88 m N	S18	229906.00 m E	2356305.00 m N
S2	229671.27 m E	2356244.14 m N	S19	229909.60 m E	2356306.22 m N
S3	229674.52 m E	2356239.18 m N	S20	229910.86 m E	2356309.28 m N
S4	229680.10 m E	2356238.07 m N	S21	229913.85 m E	2356309.20 m N
S5	229683.21 m E	2356239.71 m N	S22	229914.42 m E	2356306.59 m N
S6	229681.27 m E	2356245.99 m N	S23	229918.73 m E	2356302.16 m N
S7	229689.96 m E	2356248.88 m N	S24	229923.43 m E	2356298.53 m N
S8	229693.30 m E	2356241.25 m N	S25	229936.17 m E	2356282.61 m N
S9	229708.83 m E	2356235.53 m N	S26	229923.45 m E	2356286.12 m N
S10	229752.61 m E	2356236.90 m N	S27	229911.22 m E	2356293.16 m N
S11	229885.94 m E	2356297.76 m N	S28	229890.07 m E	2356286.28 m N
S12	229886.09 m E	2356306.11 m N	S29	229704.69 m E	2356203.99 m N
S13	229887.68 m E	2356308.61 m N	S30	229691.58 m E	2356224.87 m N
S14	229890.36 m E	2356311.51 m N	S31	229657.94 m E	2356226.03 m N
S15	229894.49 m E	2356312.15 m N	S32	229636.40 m E	2356231.52 m N
S16	229898.60 m E	2356310.88 m N	S33	229616.29 m E	2356228.21 m N
S17	229903.80 m E	2356308.47 m N			
SUPERFICIE 4,571.20 m²					

✦	COLINDANCIAS	USO ACTUAL
NORTE	Carretera Progreso- Telchac, puerto.	Vialidad
SUR	Ciénega	Conservación
ESTE	Carretera Chicxulub puerto-Chicxulub pueblo	Vialidad
OESTE	Ciénega	Conservación

2.1.4 Inversión requerida

Tabla 2. 1 Inversión aproximada del proyecto

ACTIVIDAD	MONTO
Monto Total del Proyecto	\$12,000,000.00
Monto de Adecuaciones e Infraestructura	\$10,000,000.00
Monto de Protección Ambiental	\$2,000,000.00

Las actividades referidas en el rubro de protección ambiental son las contempladas en el proyecto: supervisión ambiental en obra, compensación, control de desechos sólidos y peligrosos generados en la construcción, entre otras medidas.

2.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto cuenta con una superficie de **4,571.20** m² y a continuación se presenta la tabla en la que se especifican las superficies correspondientes al proyecto que se llevara a cabo

Tabla de Superficies del proyecto

Superficie de ocupación de las obras a realizar:	M ²	%
TIRANOSAURIO REX	1.77	0.04
METEORITO	12.25	0.27
CUELLO DE DINOSAURIO	1.44	0.03
TORRES	2.00	0.04
LETRAS	3.50	0.08
KIOSCO	9.00	0.20
PASO DE AGUA	12.00	0.26
ANDADOR, ESTACIONAMIENTO Y VIALIDAD	4,529.24	99.08
TOTAL	4,571.20	100.00

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

Actualmente el predio no cuenta con algún uso actual, pero el proyecto como se ha mencionado anteriormente, no se contrapone con los usos compatibles con este, de igual forma el programa de desarrollo urbano del municipio de Progreso nos dice las normas que deben de ser adoptadas para Progreso de Castro y su Zona Conurbada, las cuales estarán encaminadas a conservar el medio natural, sin que esto afecte a las actividades económicas y turísticas que se plantean; por lo que el presente proyecto no se contrapone con estas normas (ver capítulo 3), haciendo el proyecto viable para su construcción, en las colindancias el uso de suelo es urbano y de servicios, hay escuelas, cercanas, casas habitación y áreas turísticas.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El proyecto se desarrollará en la zona urbana de Progreso, donde se localizan por lo general viviendas de clase media y baja, así como áreas dedicadas al préstamo de servicios.

Por localizarse el área en una zona urbana el área del proyecto cuenta con todos los servicios públicos básicos.

Para el proyecto se requerirá la interconexión con la red pública de agua potable y de electricidad, así como la recolección de residuos sólidos urbanos, entre otros. Los servicios privados como el telefónico y el transporte público se habilitarán posteriormente.

La electricidad en la zona se obtiene a partir de líneas de distribución de la CFE y existen estaciones de servicio PEMEX cercanas al área del proyecto.

La zona en general cuenta con telefonía fija (domiciliar y comercial), así como celular. Cerca del sitio se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales. Las aguas residuales que se generan actualmente en las áreas de servicios serán tratadas por medio de un biodigestor sellado. Se prevé que el servicio municipal de recolección de basura se encargue de recoger y disponer los mismos en el sitio de disposición final autorizado de la ciudad de Progreso.

Las actividades constructivas podrían generar cantidades bajas de residuos peligrosos derivados de fallas esporádicas de maquinaria y del uso de pinturas. En caso pertinente, se contratarán los servicios especializados de alguna empresa recolectora especializada de la ciudad de Mérida, con la frecuencia necesaria de acuerdo a los volúmenes de residuos peligrosos generados. Existe actualmente el servicio de transporte público desde el centro de Progreso y hacia el área del proyecto.

Respecto a la seguridad pública de la zona, se cuenta en las proximidades con destacamentos de bomberos. El área en la que se localiza el proyecto es de rápido acceso debido a las vialidades primarias adyacentes, por lo que la atención a cualquier tipo de emergencia durante la construcción y operación del proyecto, será de rápida atención. Las Centrales de Bomberos más próximas y con acceso rápido al área del proyecto a partir de Progreso son: la de la salida y entrada a la ciudad.

Tabla 2. 2 Servicios públicos disponibles en el área del proyecto

SERVICIOS	EXISTE	OBSERVACIONES
Vías de acceso	Sí	
Teléfono	Sí	
Medio de transporte	Sí	En las poblaciones cercanas
Abastecimiento de agua	Sí	
Electricidad	Sí	
Manejo de residuos sólidos	Si	
Drenaje sanitario	No	
Centros educativos	Sí	
Viviendas	Sí	
Zonas de recreo	Sí	
Centros de salud	Sí	

2.2 Características particulares del proyecto

Las superficies que serán afectadas se refieren exclusivamente a la requerida para el desarrollo del proyecto la cual se encuentra dentro de un área completamente afectada por la antigua carretera a Telchac Puerto, la cual se encuentra en completo estado de abandono, no obstante, todas las construcciones se realizaran con materiales apropiados para el lugar considerando su composición y durabilidad, en este sentido uno de los materiales principales propuestos es la madera plástica proveniente de residuos de botellas pet reciclados.

En cuanto al manejo de residuos se proponen sistemas de biodigestor sellado para evitar la contaminación del acuífero, por lo que una pipa recolectora de lodos de empresa autorizada tendría que brindarle un mantenimiento periódico. Toda la iluminación del conjunto será 100 % led y se planea la ubicación de postes de luz con paneles solares para el aprovechamiento de la intensa radiación solar.

2.2.1 Programa general de trabajo

Se proyecta desarrollar y culminar la obra en un máximo de 6 meses, el avance estará en función al presupuesto obtenido y liquides del promovente. Los trabajos iniciarán posteriormente a la resolución que se derive del presente estudio y a la obtención de otras autorizaciones y licencias de las autoridades competentes. El programa de obra condensado se presenta a continuación:

Tabla 2. 3 Cronograma del proyecto en meses.

CONCEPTO	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Trazo y delimitación del área de trabajo	X					
Deshierbe	X					
Construcción y desazolves de pasos de agua		X	X	X		
Nivelación de Terracerías			X	X	X	
Colocación de figuras					X	X
Levantamiento de postes de luz e instalación de luminarias					X	X
Construcción kiosko (Instalación Eléctrica, Instalación Hidrosanitaria)					X	X
Limpieza general del sitio						X
Operación y Mantenimiento	A partir de concluidas las actividades de construcción					
Desmantelamiento y Abandono	Con el mantenimiento adecuado el proyecto podrá tener un tiempo de vida útil de 20 años					

2.2.2 Preparación del sitio

El polígono del proyecto se encuentra actualmente afectado por la carretera antigua, la cual es transitada por personas que arrojan sus residuos sólidos clandestinamente y en la carretera actual las afectaciones corresponden a las actividades de mantenimiento,

A. Ejecución de los trabajos

Se realizará la limpieza general de herbáceas con herramientas manuales, ya que la carretera está prácticamente desprovista de vegetación, y la que se encuentra es principalmente herbácea.

B. Tipo de material por remover

Se removerán pequeñas plántulas, vegetación de tipo herbácea, principalmente individuos de *Sesuvium portulacastrum* y *Portulaca oleracea*. También se efectuará la limpieza del sitio por lo que se retirarán del sitio los residuos sólidos urbanos que se encuentran tirados y dispersos en la zona.

C. Forma de manejo, traslado y disposición final de material de desmonte

En el sitio no se realizará desmonte propiamente dicho, ya que la vegetación que se encuentra sobre la carretera antigua a Telchac puerto es muy insipiente, por lo que nos referiremos a los trabajos como una limpieza. Las herbáceas retiradas serán

embolsadas y trasladadas al relleno sanitario, al igual que los residuos sólidos urbanos, pero de manera separada para evitar la mezcla de residuos.

D. Sitios establecidos para la disposición de los materiales

Preferentemente se enviarán los residuos de vegetación y de residuos sólidos al relleno sanitario del municipio, en caso de que este se encuentre inhabilitado o surja alguna situación, el promovente procederá a contratar a una empresa autorizada para brindar el servicio de recolección de residuos urbanos; en cualquiera de los dos casos se conservaran los recibos del servicio brindado, ya sea por el relleno sanitario del municipio o por la empresa contratada. Cabe observar que la empresa deberá contar con su número de autorización por parte de la dependencia correspondiente para brindar dicho servicio.

E. Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones

En términos generales, las excavaciones se realizarán con ayuda de retroexcavadora para la colocación de los soportes de las estructuras que se construirán sobre la carretera antigua. Para la ejecución de estos trabajos se requerirá de diferentes retroexcavadoras con martillo, la maquinaria se colocará para trabajar sobre el área de la misma carretera, en donde la superficie del suelo ya ha sido impactada, por lo que no afectará otras superficies en el sitio del proyecto.

Se realizarán excavaciones en la etapa de construcción, para la cimentación, y colocación de postes y letreros informativos, el material sobrante de esta actividad será utilizado posteriormente para el propio relleno de las excavaciones en el área de la carretera.

F. Rellenos

Como se ha mencionado anteriormente el material sobrante de las actividades será utilizado posteriormente para el propio relleno de las excavaciones en el área de la carretera.

2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales al proyecto

Durante la construcción se habilitará un almacén temporal rústico para resguardo de materiales y herramientas diversas, así como para vigilancia diurna y nocturna. Este almacén, que se ubicará dentro de la carretera antigua, se construirá con materiales como madera y lámina de cartón, de rápido desmantelamiento al término de sus funciones o para su desplazamiento a otro punto del conjunto. Una vez concluida su función, será desmantelado y sus materiales reutilizados. La maquinaria que se utilice durante la construcción permanecerá en el predio de trabajo cuando no se encuentre laborando, con lo que se evitarán trastornos viales en las áreas ya habitadas o a la vialidad de la zona. No se habilitará ninguna construcción adicional para el resguardo de maquinaria.

2.2.4 Etapa de construcción

Se pretende realizar la habilitación del camino carretero para vialidades vehiculares, estacionamiento de vehículos y andador, así como la construcción de un paso de agua de concreto, varias zapatas de concreto que servirán de base para figuras de dinosaurios de hasta 4.50 m de altura, una base para el letrero del lado Este, un kiosco y 2 pozos de extracción de agua, para regular el flujo geohidrológico.

El proyecto contempla la demolición de una caseta de 4.00m² que se encuentra en estado de abandono, sin embargo, se conservara el sistema sanitario que se encuentra en su interior, solo que con la adaptación de un biodigestor sellado para el tratamiento de aguas residuales, en el área donde se encuentra la caseta se pretende la construcción de kiosco.

La habilitación de la carreta existente se llevará a cabo con métodos tradicionales de bacheo de calles, el cual se explica brevemente a continuación:

1. Los bordes verticales se perfilan con un cortador de pavimento, llegando hasta la capa base, donde exista material firme y sin alteración.
2. Se retira el material afectado del pavimento flexible, en caso de encontrarse con material con exceso de humedad o material suelto, remover el material y si el espesor lo amerita realizar cambio de material y realizar el debido compactado o conformación.
3. Se limpia la superficie de capa base para imprimir. Se sopletea el hueco del bache retirando el polvo del fondo y las paredes verticales, incluso el área alrededor del bache ya cortado anteriormente.
4. Imprimación de la superficie de capa base. Se aplica un riego de liga, principalmente en las paredes verticales para sellar la intrusión de agua, también en los laterales para realizar el adecuado empalme.
5. Colocación y extendido de la mezcla asfáltica. Se deposita la mezcla asfáltica de bacheo uniformemente con el rastrillo o afinador, la mezcla debe estar a temperatura de aplicación para una mejor adherencia y cohesión de las partículas del material.
6. Compactación de la mezcla asfáltica. Se compacta con rodillo o placa vibratoria a la densidad necesaria.

Descripción de las construcciones

Kiosco. Se edificará una estructura tipo palapa con piso firme de concreto, con una superficie de 9.00 m², con cimentación a base de piedra de la región y concreto reforzado y muros de block de 15 x 20 x 40 con acabado a base de masilla, piso, columnas y traveses de concreto reforzado. La estructura del techo se construirá con maderas duras de la región, adquiridas con un distribuidor que cuente con los permisos adecuados para el uso de la materia prima. El techo de la palapa será de guano o zacate, dependiendo de la disponibilidad y costo, al cual se le colocará una red que impida su dispersión por efecto de los vientos de la región.

Paso de agua. Estructura de 12.00 m² de concreto de 0.50 mts de espesor reforzada con acero para soportar el tránsito vehicular, con una longitud de 6.00 mts de la entrada a la salida de agua con un ancho de 3.00 mts asentada sobre dos estructuras de concreto reforzado con acero de 0.50 mts de ancho por 3.00 mt de altura.

Se realizará la colocación de 30 lámparas LED para exterior ALIEN PRO 55-472 y 20 postes metálicos con sus respectivas luminarias para vialidades modelo DIANMING G7 de luz blanco frío, también se realizará la colocación de señalética en el sitio

Se realizará la colocación de mobiliario urbano, el cual constará de 4 botes de basura, 8 bancos y 35 bolardos.

Se colocarán 6 figuras, las cuales se describen a continuación:

Tiranosaurio Rex. Consistirá en una estructura en herrería de alto calibre con recubrimiento de uncel y fibra de vidrio con acabado en pasta automotriz y pintura especial para exteriores. Altura aproximada 4.00 mts.

Necesitará 3 zapatas, 2 en la base de los pies de 1.20 mts x 0.70 mts cada una y la otra a la altura del pecho de 0.30 mts x 0.30 mts.

Meteorito. Figura circular de $\frac{1}{4}$ de esfera de 3.00 mts de diámetro con estructura de herrería de alto calibre y recubrimiento en fibra de vidrio cristal, acabados con pasta automotriz.

Se sostiene en una base de 3.50 mts x 3.50 mts.

Pterodáctilo. Figura de 2.00 mts de ancho por 1.50 mts de alto elaborado con estructura de herrería de alto calibre, recubrimiento de uncel y fibra de vidrio, acabados con pasta automotriz y pintura especial para exteriores, este irá en una de las torres de la entrada por lo tanto no requiere base.

Cuello de dinosaurio. Estará colocado en agua y elaborado con estructura de herrería de alto calibre con recubrimiento de uncel y fibra de vidrio, acabados en pasta y pintura automotriz especial para exteriores. Altura de dinosaurio 4.00 mts y un ancho de 1.00 mt de diámetro.

Requiere de una zapata de 1.20 mts x 1.20 mts.

Torres de entrada. Estructura de 4.50 mts de altura de herrería de alto calibre con recubrimiento de unicel y fibra de vidrio, acabados en pasta y pintura automotriz con letrero de zona de cráter en herrería y recubrimiento de fibra de vidrio y pasta automotriz.

Se sostiene sobre 2 zapatas de 1.00 m x 1.00 m cada una.

Letras Chicxulub. Elaboradas en herrería de alto calibre con una altura de 1.00 mts y ancho de 7.00, cada letra tiene un grosor de 30 cms y tienen recubrimiento de fibra de vidrio y pasta automotriz, se utiliza pintura especial para exteriores, base estructurada en herrería de alto calibre con contrapesos de placas de cemento para su soporte y resistencia, recubierta con placas de fibra de vidrio. Las medidas son de 20 cms de altura, 7.00 mts de largo y 50 cms de fondo.

Se describe la elaboración de las bases de concreto estampado para sostener las figuras:

1. En primera instancia se realizará el encofrado de la superficie requerida, que en este caso dependerá de la estructura a la que corresponda
2. Vaciado del concreto, F' C = 210 Kg/cm², Asentamiento 4", con fibra de polipropileno.
3. Se nivela y flota el concreto mediante un cepillo de plástico para evitar oquedades en la superficie.
4. Se procede a la delineación de las juntas con la llana.
5. Se procede a la colocación del colorante (Endurecedor silíceo superficial coloreado espolvoreado en seco).
6. Una vez colocado el colorante, se procede a pulir la superficie con la llana o cuchara.
7. Ya pulida la superficie se coloca el agente de liberación de color.
8. Una vez colocado el agente de liberación de color, se procede a la colocación de la primera fila de moldes de diseños.
9. La siguiente fila se coloca a continuación, guardando un orden secuencial.
10. Aunque el concreto permanece en estado fresco, el agente liberador de color permite que el mismo no se adhiera a los moldes de diseños.
11. Transcurridas al menos 24 horas, se lava con manguera y un cepillo de cerdas suaves.
12. Se aplica el sellador como acabado final una vez removido el exceso de agente liberador de color de la superficie.
13. El sellador debe ser aplicado sin presentar ningún tipo de humedad la superficie.
14. Acabado final del concreto.

La colocación de las figuras será por medios mecánicos, por medio de gruas para su manejo y acomodo, las cuales maniobrarán des del camino carretero existente, evitando así la afectación de algún otro sitio del área.

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

A) Operación

El proceso operativo del sitio es muy sencillo, al tratarse de un sendero turístico, se espera la llegada de visitantes para apreciar el paisaje escénico del ecosistema de humedales, Ciénegas y manglares, los visitantes podrán observar los alrededores desde sus vehículos, pasando a través de la antigua carretera, la cual ya se encontrará habilitada, los recorridos vehiculares son breves ya que el camino no presenta una gran extensión.

También está la modalidad de recorrido a pie del sitio, a través del área sobre la carretera habilitada como andador, los visitantes podrán apreciar la belleza escénica del paisaje, admirar la fauna que está de paso (aves principalmente), así como el ecosistema de humedales en la zona.

El proyecto contempla la colocación de mobiliario urbano para el descanso de los visitantes, el cual consiste en 8 bancos en la entrada Este del sitio, se contarán con letreros restrictivos al respecto de la introducción de alimentos y la disposición de residuos en el sitio, prohibiendo estas prácticas, a fin de prevenir la contaminación del área por este tipo de residuos.

Los visitantes podrán tomar fotografías del sitio, sin embargo, estará estrictamente prohibido acercarse o subirse en las figuras instaladas, a fin de evitar que se susciten accidentes con los visitantes o que se perturben áreas o zonas restringidas del sitio, se contará con letreros informativos al respecto.

La operación del proyecto será en forma permanente durante todo el año, en un horario matutino y diurno, más se encontrará cerrado en horario nocturno. Se contará con personal que estará a cargo de la vigilancia y logística del sitio, el cual podrá ofrecer información con respecto a la teoría de la caída del meteorito en chicxulub, en el kiosko se dispondrán suvenires alusivos al sitio.

El uso del sanitario será exclusivo para los trabajadores del sitio, los cuales se espera tener de 3 a 5 personas máximo, en turnos rotativos.

La finalidad el proyecto es promover la práctica del senderismo ecoturístico, con lo cual se les dará a conocer a los visitantes, los ecosistemas de humedales, su importancia ecológica en la región, así como la teoría del acontecimiento referido al meteorito que impacto la localidad y las diversas hipótesis de sus consecuencias y la conexión que guarda con los cenotes del Estado.

En los anexos se observan las imágenes conceptuales de la operación del proyecto.

B) Mantenimiento

El mantenimiento de las instalaciones corresponde a reparaciones (eléctricas, civiles, sanitarias, hidráulicas. En términos generales, el mantenimiento es correctivo conforme se requiera y en menor medida es preventivo. Los servicios particulares contratados, serán objeto de mantenimiento por parte de la empresa responsable del servicio.

2.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Para la implementación del proyecto se requerirá la implementación de una oficina y una caseta para el resguardo de los materiales de construcción, los cuales estarán contruidos con materiales temporales tales como madera, cartón o lámina, para su posterior desmantelamiento, una vez concluida la obra.

2.2.7 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio debido que a través de los años se le dará los mantenimientos requeridos para prolongar la vida útil de la misma, la cual se espera sea al menos de 20 años.

2.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos durante la construcción del proyecto.

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

Residuos vegetales. Durante las actividades de limpieza y poda del sitio se producirán residuos vegetales, los cuales serán trozados y esparcidos en los bordes de la carretera para facilitar su reintegración natural al suelo, o bien, desalojados del área para trasladarlos al relleno sanitario de la ciudad de Progreso.

Restos de obra civil. La construcción civil generará residuos como cartones, papeles, bolsas o sacos y cajas de material, etc. Otros materiales de desecho serán los cables, alambres, clavos y demás elementos de instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica, de carpintería, etc. Los restos de material de banco (polvo y grava, piedras del sitio) serán utilizados para relleno, los excedentes serán dispuestos en el relleno sanitario municipal.

Los residuos generados a partir de estas actividades se mantendrán temporalmente en contenedores o sacos y se dispondrán en un área específica en que no afecte los trabajos. De manera semanal o quincenal, dependiendo de los volúmenes generados,

se trasladarán para su disposición final en el relleno sanitario de la ciudad de Progreso, excepto los materiales susceptibles de reciclaje o reúso.

Al término de la obra civil se hará el retiro de todas las instalaciones provisionales, se limpiará y retirará todo el sobrante de materiales. No quedará evidencia de las actividades constructivas para el paso a la etapa de ocupación del proyecto.

Residuos peligrosos. La maquinaria pesada podría generar fugas pequeñas y circunstanciales de aceite durante su operación en el proyecto, el cual se coleccionará en recipientes o materiales absorbentes para evitar la contaminación del suelo natural y se dispondrá en tambores metálicos cerrados. Los cambios de aceite de las maquinarias y las actividades de mantenimiento ocurrirán fuera del área del proyecto.

Los botes de pintura que se produzcan durante el acabado de las casas, así como los materiales (incluso estopas y trapos) impregnados con ésta, serán tratados de manera semejante a los hidrocarburos. Los residuos de emulsión asfáltica serán manejados de manera semejante.

En términos generales, el manejo temporal de los residuos peligrosos durante la construcción del proyecto será el siguiente: se colocarán en recipientes con tapa, rotulados con el tipo de residuo que contenga; los residuos sólidos y líquidos se dispondrán en recipientes independientes; cada recipiente con un tipo de residuo estará segregado de los de otro tipo.

Residuos sólidos domésticos. Como resultado de la alimentación de los trabajadores durante la construcción, se producirán residuos de tipo doméstico tales como botellas y bolsas de plástico, papeles, latas, platos desechables, restos de alimentos, etc., los cuales serán contenidos en recipientes rotulados y con tapa, y dispuestos periódicamente en el relleno sanitario municipal.

Entre los principales residuos producidos en las casas se encontrarán los restos de alimentos, bolsas y botellas de plástico, latas de aluminio, botellas de vidrio, materiales desechables, etc. La recolecta de residuos domésticos generados ocurrirá por parte de la empresa concesionaria del servicio en la zona o bien por parte del sistema de recolecta de Progreso.

Los residuos serán separados de acuerdo a su tipo y enviados a reciclaje o reúso los botes de plástico tipo PET y latas de aluminio, entre otros. Esto último ocurrirá a cargo de los servicios municipales.

Sanitarios: (Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de operación preferentemente). Para lograr un adecuado manejo de las aguas residuales generadas durante las etapas iniciales del proyecto, se contará con el servicio de sanitarios portátiles cuyo uso será de manera obligatoria para todos los trabajadores que laboren en el proyecto. El manejo y disposición final de estas aguas residuales será responsabilidad de la empresa que preste el servicio.

2.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se colocarán contenedores temporales para los residuos sólidos urbanos posteriormente se trasladan al relleno sanitario municipal, durante la operación y mantenimiento los residuos serán trasladados al relleno sanitario municipal, los residuos peligrosos serán depositados en tambores rotulados, posteriormente serán recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT, en cuanto a las aguas residuales, serán tratadas por medio de biodigestor sellado, el sitio ya cuenta con sanitario habilitado en una caseta, por lo que se mejoraría el sistema sanitario.

Contenido

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	2
3.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados	2
3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso Centro de Población	10
3.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	23
3.4 Leyes y Reglamentos	23
3.4.1 Leyes.	23
3.4.2 Reglamentos.	35
3.5 Normas Oficiales Mexicanas	37
3.6 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas	47
3.7 Bandos y reglamentos municipales	55

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

En virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, así como las Leyes y Normas aplicables de competencia federal, estatal y municipal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental de la propuesta.

De esta manera, se prevé que, a través del procedimiento de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Este capítulo muestra los resultados de la revisión de dichos ordenamientos con referencia a proyectos similares y su relación con los aspectos ambientales de estos y el manejo o aprovechamiento que de los recursos naturales se realiza durante la construcción y la operación de proyectos de ese tipo.

3.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados

Programa de Ordenamiento Ecológico Estado de Yucatán (POETY)

El Ordenamiento Ecológico es una alternativa para planear y regular el desarrollo sustentable de la región costera del estado de Yucatán, por lo que es un instrumento que establece la Legislación Ambiental Mexicana para planificar y programar el Uso de Suelo y las actividades productivas en congruencia con la vocación natural del suelo, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección de la calidad del ambiente. Esta regulación se realiza a través de criterios ecológicos específicos para cada Unidad de Gestión Ambiental, las cuales se delimitaron partiendo de la identificación de unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial maximizando el consenso entre los actores sociales y minimizando el conflicto sobre el uso del suelo. Mediante dicho ordenamiento se establece una serie de disposiciones legales con el fin de inducir al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así como al uso de técnicas y procedimientos de análisis geográfico, integración de información y evaluación ambiental, proceso que requiere del desarrollo de nuevas capacidades de gestión y evaluación ambiental en los tres órdenes de gobierno.

Mediante el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se establece el "Modelo de Desarrollo Territorial" o "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

El Modelo de Desarrollo Territorial es una proyección espacial de una estrategia de desarrollo económico y social que contribuye al diseño del sistema territorial futuro y a la forma en que se puede llegar a conseguirlo, representando la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos en términos de sustentabilidad.

El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen la explotación racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado.

El modelo considera la protección de la naturaleza al asignarle a cada área un valor funcional determinado y un régimen de explotación y transformación que lleva implícito medidas de conservación. Su construcción refleja la necesidad de disminuir las desigualdades socio-espaciales y el incremento sostenido de la calidad de vida de la población residente en el Estado. Asimismo, cabe destacar que el POETY señala claramente tres principales problemas ambientales: contaminación del acuífero, deforestación y contaminación por residuos peligrosos.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POETY en las que se asentará el proyecto

Según el POETY el área del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental 1.B denominada **Planicie Costera Lagunar Baja**: Esta UGA se encuentra en < 5 m de altura snm; es plana con testigos de erosión diferencial (0-0.3 grados), procesos de karstificación, con superficies de acumulación temporal y permanente, con blanquizales sobre depósitos cuaternarios y calizas, suelos del tipo solonchak, litosoles e histosoles, con manglares, pastizal inundable, popales, áreas sin vegetación (blanquizales) y vegetación halófila. Superficie 418.21 km².

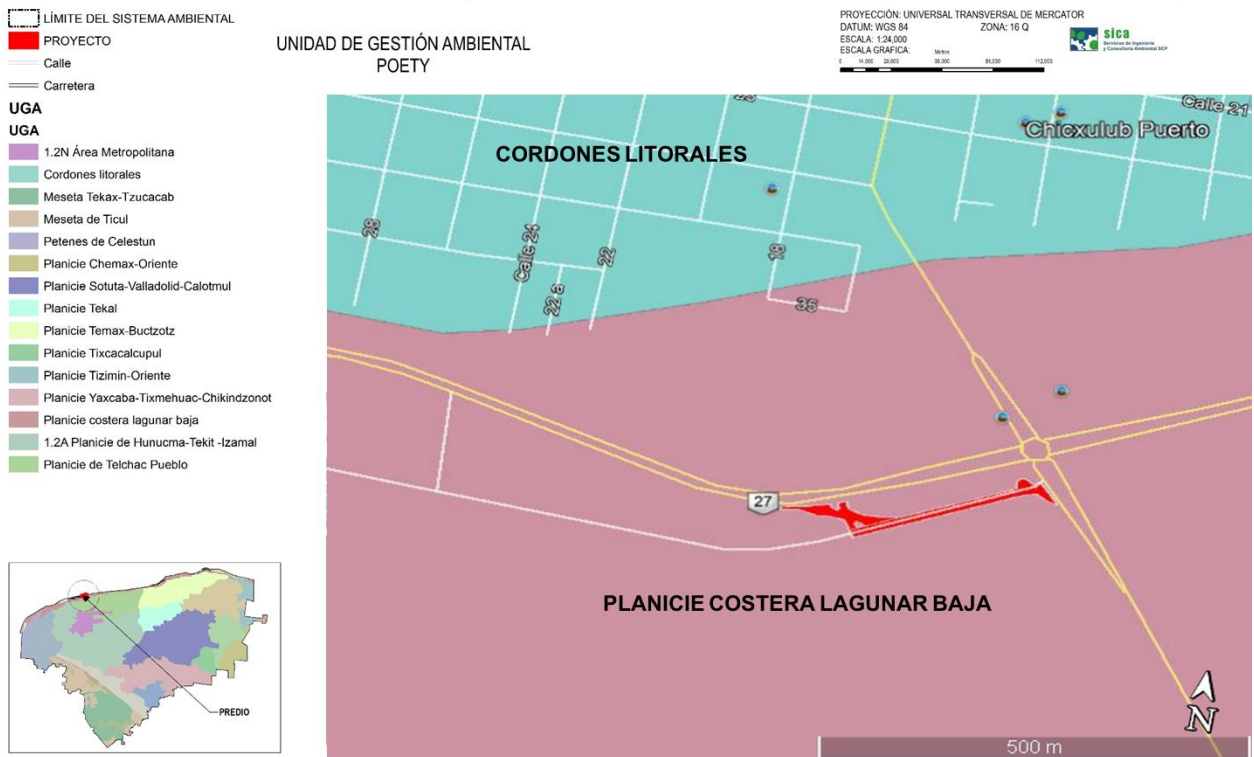


Figura 3.1. ubicación del proyecto con respecto al POETY

En la siguiente página se realiza un análisis de cada uno de los criterios contenidos para la UGA en la cual se localiza el proyecto.

Tabla 3. 1. UGA 1B.- Planicie Costera Lagunar Baja.

NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1B	Planicie Costera Lagunar Baja.	Esta UGA se encuentra en < 5 m de altura snm; es plana con testigos de erosión diferencial (0-0.3 grados), procesos de karstificación, con superficies de acumulación temporal y permanente, con blanquiales sobre depósitos cuaternarios y calizas, suelos del tipo solonchak, litosoles e histosoles, con manglares, pastizal inundable, popales, áreas sin vegetación (blanquiales) y vegetación halófila. Superficie 418.21 km ² .
USOS		LOCALIZACIÓN
<p>Predominante: Conservación de ecosistemas de la zona costera Compatible: Turismo alternativo y de playa Condicionado: Actividades cinegéticas Incompatible: Industria de transformación</p>		
<p>Políticas</p>		P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.
		C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.
		A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19.
		R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

A continuación, se presentan unas tablas con la congruencia del proyecto con cada uno de los criterios de regulación ecológica de la UGA.

Tabla 3. 2. Políticas de protección que rigen en la UGA 1B

PROTECCIÓN (P)		
1	Criterio	<i>Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.</i>
	Congruencia	El proyecto traerá actividades nuevas, para los visitantes a esta zona del estado. Con esto se fortalecerá las económica local con actividades turísticas dirigidas al turismo local, nacional e internacional.
2	Criterio	<i>Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.</i>

PROTECCIÓN (P)		
	Congruencia	Se fomentará el desarrollo económico de la zona incrementando la infraestructura para el turismo, esto a la vez traerá beneficios para esta zona. Por otro lado, el proyecto será causa directa de generación de empleos, siendo factible la contratación de la población local circundante para las actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del mismo.
4	Criterio	No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.
	Congruencia	El presente proyecto No será un asentamiento poblacional, y tampoco es un sitio que pudiera afectar la salud. El proyecto se asentara en un predio sin uso, el cual es compatible con las actividades llevadas a cabo con el proyecto.
5	Criterio	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico infecciosos.
	Congruencia	El área del proyecto no será un sitio disposición de materiales y residuos peligrosos, todos aquellos residuos peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción serán recolectados por una empresa autorizada.
6	Criterio	No se permite la construcción a menos de 20 m de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.
	Congruencia	El presente proyecto se realizará sobre zonas ya construidas, es decir se ocuparán áreas de la carretera antigua Progreso-Telchac Puerto y áreas rellenadas de esta. Por lo que la implementación del proyecto no afectará cuerpos de agua cercanos.
9	Criterio	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos, ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.
	Congruencia	La limpieza de la escasa vegetación correspondiente a áreas de relleno de la carretera antigua. se realizará con herramienta manual. Los desechos sólidos generados serán puestos a disposición del relleno sanitario del municipio. No se aplicará ningún químico o actividad de quema para la limpieza de vegetación.
10	Criterio	Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.
	Congruencia	En el sitio del proyecto no habrá depósitos de combustible, tampoco se generaran residuos de este tipo.
12	Criterio	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.
	Congruencia	El sitio del proyecto se encuentra afectado por acciones anteriores a esta obra, se realizará sobre una sección de carretera antigua de Progreso-Telchac Puerto, el proyecto fue diseñado para evitar afectar cualquier individuo de talla importante, por lo que la poca vegetación existente será conservada, para no afectar la conectividad ni la movilidad de la fauna presente.
13	Criterio	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.
	Congruencia	El proyecto no interrumpe algún corredor biológico.
15	Criterio	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.

PROTECCIÓN (P)		
	Congruencia	El área del proyecto no se encuentra en la duna costera, y la principal actividad es el turismo, por lo que este criterio no aplica. Sin embargo la limpieza de la escasa vegetación en el área destinada al estacionamiento se realizará con herramienta manual, por lo que no se aplicará ningún químico o actividad de quema para la limpieza de vegetación.

Tabla 3. 3. Políticas de conservación que rigen en la UGA 1B

CONSERVACIÓN (C)		
1	Criterio	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.
	Congruencia	El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto ha sido afectada anteriormente, por lo que no existe cobertura vegetal propensa a ser dañada y la poca biodiversidad presente consta principalmente de aves, adaptadas a las zonas perturbadas.
2	Criterio	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.
	Congruencia	Quedará estrictamente prohibido la limpieza y la remoción de la capa de suelo, en las zonas del proyecto solo se realizará una limpieza y nivelación del mismo, esto a fin de prevenir la erosión.
3	Criterio	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas
	Congruencia	No se contempla la utilización de especies exóticas.
4	Criterio	En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.
	Congruencia	El proyecto no ocupará un área determinante para la permanencia de comunidades silvestres, este se establecerá sobre un área vial existente, sobre la carretera antigua ya construida, por lo que se encuentra afectado, es importante señalar que el diseño del proyecto no contempla la afectación de otras áreas.
5	Criterio	No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.
	Congruencia	El proyecto no es un banco de préstamo, por lo que no aplica este criterio.
6	Criterio	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.
	Congruencia	El proyecto, aunque es de carácter turístico será más bien recreativo, por lo que los visitantes no se quedaran por un lapso amplio de tiempo en el sitio ya que se pretende que los mismos visitantes del parque ecoturismo cercano pasen por el proyecto.
7	Criterio	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.
	Congruencia	Se presenta en anexo un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos para el desarrollo del proyecto, así como para su futura operación (Ver anexos)
8	Criterio	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.

CONSERVACIÓN (C)		
	Congruencia	El sitio del proyecto no requiere rellenos, únicamente se realizarán nivelaciones en algunas zonas que lo requieran a fin de brindar las condiciones adecuadas para la poca infraestructura a establecer. Actualmente el área se encuentra rellena por actividades anteriores, por lo que el material sobrante de la limpieza será utilizado para la nivelación de las áreas que lo requieran, y de ser necesario el material producto de la obra será puesto a disposición en un lugar autorizado, al realizar los pilotes no se afectará la vegetación circundante.
9	Criterio	<i>Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.</i>
	Congruencia	El sitio cuenta con vías de comunicación y drenajes suficientes.
10	Criterio	<i>El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.</i>
	Congruencia	El área del proyecto tiene mantenimiento ya que está en carreteras ya construidas, sin embargo, la zona donde se realizará sobre la carretera antigua no tiene mantenimiento periódico, por lo que se realizan en las zonas donde se realicen estructuras.
11	Criterio	<i>Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.</i>
	Congruencia	El presente proyecto no se ubica sobre la playa o dunas costeras, sin embargo se apega a la normatividad aplicable así como a lo establecido en los ordenamientos ecológicos aplicables.
12	Criterio	<i>La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria debe garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.</i>
	Congruencia	El presente proyecto no pretende explorar o explotar recursos no renovables, pero de ser necesario se realizaran las actividades pertinentes para determinar la calidad del agua, la protección del suelo y conservación de la flora y la fauna de la región cercana a este.
13	Criterio	<i>Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.</i>
	Congruencia	El área donde se pretende desarrollar el proyecto a pesar de encontrarse dentro de un área de relevancia para la región, actualmente se encuentra afectado por actividades anteriores, sin embargo al ser un proyecto ecoturístico, el cual su finalidad es la interacción del turista con la naturaleza, este promueve la conservación del ambiente de la región señalando la importancia del mismo y los servicios ambientales que brinda.

Tabla 3. 4. Políticas de aprovechamiento que rigen en la UGA 1B

APROVECHAMIENTO (A)		
7	Criterio	<i>Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.</i>
	Congruencia	Las actividades que se pretenden prestar serán precisamente actividades de recreo en modalidad de contemplación y senderismo, esto para la apreciación y uso público de los visitantes ya sean locales, nacionales o internacionales.

APROVECHAMIENTO (A)		
8	Criterio	<i>En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.</i>
	Congruencia	No se pretenden realizar actividades pecuarias, sino a actividades turísticas.
10	Criterio	<i>Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.</i>
	Congruencia	Se permitirán las actividades recreativas de acuerdo a lo establecido a la normatividad vigente, el proyecto está pensado para actividades de contemplación breve del paisaje y senderismo.
12	Criterio	<i>Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones eco turísticas.</i>
	Congruencia	Para el presente proyecto se considera la utilización de material de la región.
17	Criterio	<i>No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.</i>
	Congruencia	El proyecto es turístico, por lo que no se realizara alguna actividad relacionada con la ganadería.
18	Criterio	<i>Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes</i>
	Congruencia	No se realizara la extracción ni aprovechamiento de arena del sitio, el proyecto más bien es del ámbito turístico.
19	Criterio	<i>No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.</i>
	Congruencia	El proyecto no contempla la construcción de espigones que modifiquen el acarreo litoral, las estructuras a colocar se ubicaran en la carretera existente, por lo que no se afectara al litoral.

Tabla 3. 5. Políticas de restauración que rigen en la UGA 1B

RESTAURACIÓN (R)		
1	Criterio	<i>Recuperar las tierras no productivas y degradadas.</i>
	Congruencia	El proyecto es un desarrollo turístico, no contempla la utilización de las tierras con fines productivos. Empero, el proyecto se considera dentro de su diseño la permanencia de las áreas de vegetación colindantes los cuales ayudaran a garantizar la conectividad de la vegetación, es importante destacar que la vegetación que forma un continuo es la que colinda con la carretera actual y antigua a Chixculub y Telchac la cual en algún momento no existió o fue removida.
3	Criterio	<i>Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.</i>
	Congruencia	La zona del proyecto no es una zona de extracción de sal, y el proyecto no contempla la extracción y aprovechamiento de arena, por lo que este criterio no aplica.
4	Criterio	<i>Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.</i>
	Congruencia	El presente proyecto no estará asentado en la línea costera.
5	Criterio	<i>Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.</i>
	Congruencia	El proyecto contempla dentro de su diseño, no dañar a las especies de flora presentes.
6	Criterio	<i>Promover la recuperación de poblaciones silvestres</i>

RESTAURACIÓN (R)		
	Congruencia	El proyecto al ser ecoturístico se pretende que la fauna de paso sea una atracción, por lo que toma acciones para evitar el daño o molestia de la fauna silvestre de la zona, dentro de las acciones a tomar se encuentra el de no dañar o perseguir a especie alguna.
7	Criterio	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.
	Congruencia	El presente proyecto tiene como finalidad promocionar la conservación de los ecosistemas de la región, así como la recuperación y protección de toda la biodiversidad que conforma este ambiente.
8	Criterio	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.
	Congruencia	El proyecto contempla la educación ambiental hacia los visitantes, por lo que se promoverá de una u otra forma la restauración y conservación del área.
9	Criterio	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.
	Congruencia	El cuerpo de agua presente, no se verá afectado. Por lo que no se afectarán los flujos naturales de escorrentía derivada de precipitación pluvial.

Conclusión:

El predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra dentro de la UGA 1.B Planicie Costera Lagunar Baja: con una política de Protección.

El proyecto, que se pretende realizar, se desarrollará dando cumplimiento a los criterios ecológicos aplicables a la UGA en cuestión y aplicando medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, con las cuales se garantizará la regeneración del sitio, la permanencia de las especies de flora y fauna presentes, el equilibrio de los ecosistemas y la funcionalidad del paisaje. Bajo este contexto y los argumentos expuestos en cada uno de los criterios aplicables, podemos concluir que el proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán (POETY). Sin embargo, respecto al ordenamiento de la zona costera, existe un instrumento regulatorio específico, por lo que se presenta la vinculación será respecto al POETCY, 2014.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los ambientes naturales, sociales y económicos marino-costeros, toda vez que el papel principal en la elaboración de este ordenamiento fue asumido por la comunidad científica del Estado, lo que garantizó un análisis profundo de las problemáticas imperantes en la región costera.

Durante el análisis realizado, se determinó que el proyecto se ubica en la zona costera central del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, la cual se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 19 de marzo de 2014, como instrumento de política ambiental, específicamente en las Unidades de Gestión ambiental con clave PRO11-MAN con política ANP, es decir que se encuentra en el paisaje denominado por Manglares, Petenes y Pastizales (MAN) con política de Área Natural Protegida (ANP).

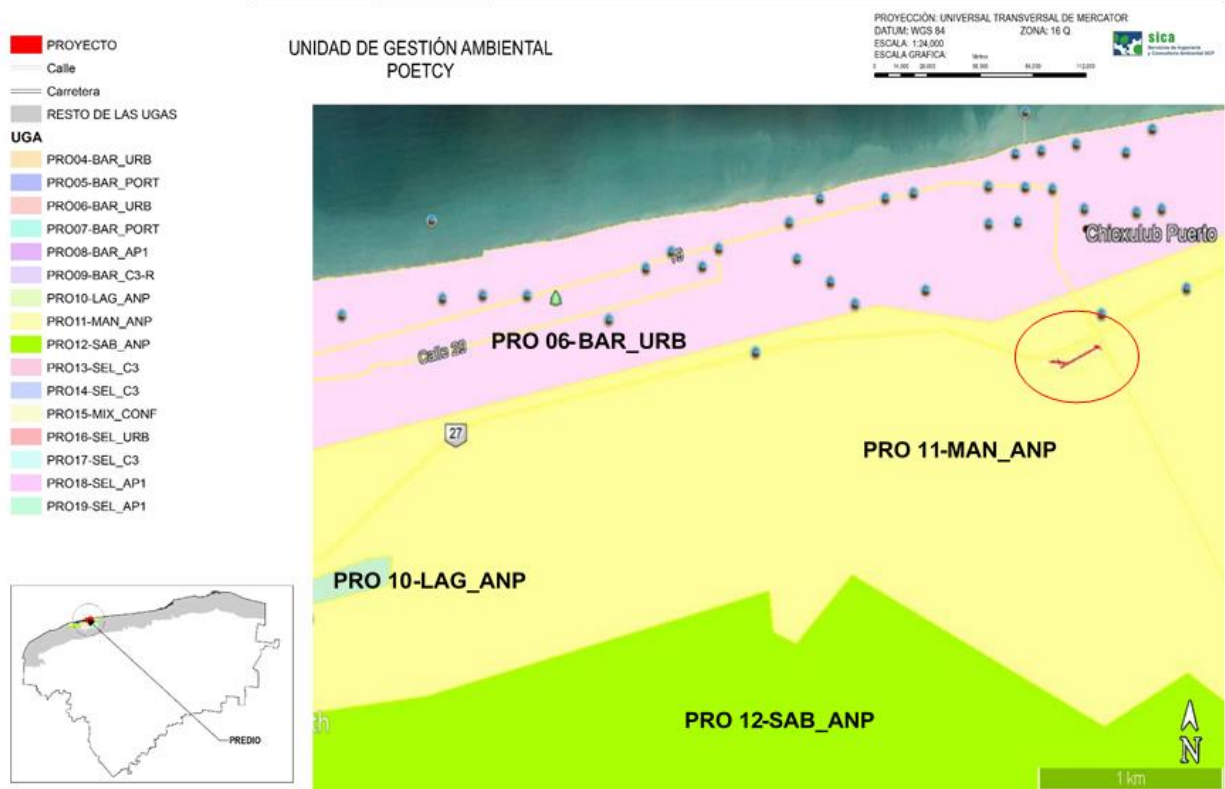


Figura 3.2. ubicación del proyecto con respecto al POETCY

El 19 de marzo de 2010 se decretó el **Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal de Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán** (decreto 285) y se publicó por segunda ocasión el 31 de mayo de 2013 Según el **programa de manejo de la Reserva** (publicado el 17 de Julio de 2017 en el Diario Oficial del Estado) el presente proyecto se ubica en la Subzona de Uso Público (SZUP1), tal como se señala a continuación:

Para concluir con el ordenamiento territorial costero, se menciona que, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del estado de Yucatán, el proyecto propuesto, se ajusta a lo establecido en los usos compatibles, y se manifiesta a través del análisis anterior como el mismo cumple con los criterios ecológicos establecidos por este ordenamiento aplica para la Unidades de Gestión ambiental con clave PRO11-MAN con política ANP, es decir que se encuentra en el paisaje denominado por Manglares, Petenes y Pastizales (MAN) con política de Área Natural Protegida (ANP).

3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso Centro de Población

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Yucatán 2012-2018

El Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024 del Estado de Yucatán, es el instrumento que guiará los objetivos y estrategias para el desarrollo del estado, la base del plan se centra en la identificación de los derechos económicos sociales culturales y ambientales con el fin de garantizar el pleno desarrollo integral de las personas.

El Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024 hace propia la AGENDA 2030 con miras de eliminar la pobreza, luchar contra la desigualdad, la injusticia y para hacer frente al cambio climático sin que nadie se quede atrás.

Este plan Estatal establece 17 objetivos y 169 metas, las cuales están encausadas a lograr un desarrollo sostenible económico, social, cultural y ambiental; está estructurado en 4 ejes sectoriales integrados a los cinco ejes transversales interrelacionados a cada eje, así como 27 políticas que ayudan al cumplimiento de cada derecho con miras en el cumplimiento de la Agenda 2030.

Los 4 ejes sectoriales de PDE de Yucatán 2018-2024 son:

- Yucatán con Economía Inclusiva
- Yucatán con Calidad de Vida y Bienestar Social
- Yucatán con Identidad para el Desarrollo
- Yucatán Verde y Sustentable

El eje sectorial “Yucatán con Economía Inclusiva” contiene ocho políticas públicas para atender problemáticas y potencializar fortalezas, estas políticas son:

1. Desarrollo Comercial y Fortalecimiento de las Empresas Locales.
2. Competitividad e Inversión Extranjera.
3. Desarrollo Industrial.
4. Impulso al Turismo.
5. Capital Humano Generador de Desarrollo y Trabajo Decente.
6. Fomento Empresarial y al Emprendimiento.
7. Desarrollo Agropecuario.
8. Desarrollo Pesquero. Dentro del eje de “Yucatán con Economía Inclusiva”

Con respecto Turismo en Yucatán, el Diagnóstico señala entre otros puntos que el estado de Yucatán es rico en atractivos turísticos, pero su difusión es insuficiente, tiene una amplia llegada de visitantes, pero estos presentan baja estadía en la entidad, los atractivos turísticos no están conectados y no existen planes integrales de turismo que promuevan la visita de varios destinos en un mismo viaje.

Con base en datos proporcionados por el Patronato de las Unidades Culturales y Turísticas del Estado de Yucatán (Cultur), para el año 2017 se registró una afluencia total de tres millones 532 mil 279 visitantes a los Paradores Turísticos de las Zonas Arqueológicas y Ecológicas del estado de Yucatán.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024 del Estado de Yucatán, específicamente en el apartado relacionado al “Impulso Turístico”, se establece una serie de Objetivos, estrategias y líneas de acción para dar cumplimiento a los mismos, que para fines prácticos solo se hace mención a aquellos, en donde el proyecto se inserta:

Objetivo 1.4.1: Aumentar el valor de los productos y servicios turísticos con enfoque de sostenibilidad en Yucatán.

Estrategia 1.4.1.2. Impulsar la diversificación de los productos y servicios turísticos sostenibles.

Líneas de acción

- 1.4.1.2.1. Estimular el diseño de nuevos proyectos turísticos sostenibles en el estado.
- 1.4.1.2.2. Fomentar la creación de productos y servicios turísticos sustentables e innovadores.

Objetivo 1.4.2: Incrementar la afluencia de visitantes a Yucatán.

Estrategia 1.4.2.1. Promover la imagen y los atractivos turísticos del estado a nivel nacional e internacional

Líneas de acción

- 1.4.2.1.6. Establecer vínculos con los ayuntamientos para mejorar la imagen turística del estado.

Estrategia 1.4.2.2. Fortalecer los segmentos de mercado turístico, existentes y potenciales*Líneas de acción*

- 1.4.2.2.1. Restaurar la infraestructura de servicios para el turismo sostenible.
- 1.4.2.2.2. Consolidar el segmento de turismo de naturaleza en los municipios turístico
- 1.4.2.2.6. Reforzar el desarrollo de centros turísticos en zonas con alto patrimonio cultural.

Objetivo 1.4.3: Incrementar la estadia turística en Yucatán.Estrategia 1.4.3.1. Desarrollar la calidad de los productos y servicios turísticos del estado.*Líneas de acción*

- 1.4.3.1.1. Impulsar la celebración de festivales, exposiciones y eventos turísticos de talla internacional.
- 1.4.3.1.2. Adecuar los paradores turísticos del estado para que sean modernos, accesibles e incluyentes.
- 1.4.3.1.3. Adecuar la infraestructura turística a las nuevas demandas y necesidades del mercado con especial énfasis en la accesibilidad.
- 1.4.3.1.4. Rescatar los espacios con alto valor turístico para los visitantes nacionales e internacionales.

Estrategia 1.4.3.2. Fomentar una economía turística incluyente en las comunidades del estado con potencial turístico.*Líneas de acción*

- 1.4.3.2.1. Desarrollar el turismo alternativo y comunitario en los municipios con mayor potencial.
- 1.4.3.2.2. Otorgar facilidades de acceso a la oferta turística a los yucatecos y nacionales con énfasis a la población en situación de vulnerabilidad.
- 1.4.3.2.3. Fomentar la accesibilidad en los servicios turísticos del estado.
- 1.4.3.2.4. Facilitar el establecimiento de nuevas rutas turísticas sostenibles en las comunidades del estado respetando su identidad cultural.

El eje sectorial “Yucatán Verde y Sustentable” contiene siete políticas públicas para atender problemáticas y potencializar fortalezas, estas políticas son:

1. Conservación de recursos naturales
2. Acción por el clima
3. Agua limpia y saneamiento
4. Manejo integral de residuos
5. Energía asequible y no contaminante
6. Vida submarina y ecosistemas terrestres
7. Movilidad sustentable

El diagnostico general en el ámbito ambiental es que Yucatán presenta elevados procesos de degradación del medio ambiente como consecuencia de su vulnerabilidad territorial ante los efectos del cambio climático, inadecuado manejo de residuos, deficiente conservación de recursos naturales, consumo de energía de fuentes contaminantes y una débil conservación de la vida marina y ecosistemas terrestres, entre otros. Lo anterior ocasiona un ejercicio insuficiente del derecho humano al medio ambiente sano en el Estado de Yucatán.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024 del Estado de Yucatán, específicamente en el apartado relacionado a la “Conservación de Recursos naturales”, se establece una serie de Objetivos, estrategias y líneas de acción para dar cumplimiento a los mismos, que para fines prácticos solo se hace mención a aquellos, en donde el proyecto se inserta:

Objetivo 4.1.1. Preservar los recursos naturales protegidos del Estado de Yucatán.

Estrategia 4.1.1.2. Impulsar acciones a favor de la protección y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

Líneas de acción

4.1.1.2.3. Proteger y aprovechar de manera sustentable la biodiversidad en el estado.

Estrategia 4.1.1.3. Fortalecer los mecanismos de regulación y capacitación para la administración y conservación de los recursos naturales del estado.

Líneas de acción

4.1.1.3.4. Planificar el uso público de todos aquellos espacios protegidos que tengan entre sus objetivos facilitar el disfrute cultural, educativo y recreativo de la naturaleza

Respecto a lo anterior, este proyecto se desarrolla en un municipio costero, con el afán de la construcción de una infraestructura, un sendero ecoturístico, el cual se encuentra cercano a un parador turístico; lo cual en su conjunto representará un compromiso de inversión para consolidar la oferta turística de turismo sustentable, el cual podrá incrementar la afluencia y estadía de los visitantes al Estado. A la vez este generará fuentes de trabajo local, durante sus primeras dos fases: preparación del sitio y construcción, y posteriormente para la operación de la misma.

Por lo que se concluye que el proyecto está alineado al PDE 2018-2024, respondiendo con acciones para el logro de sus objetivos planteados en el sector turístico y Conservación de Recursos Naturales.

Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso

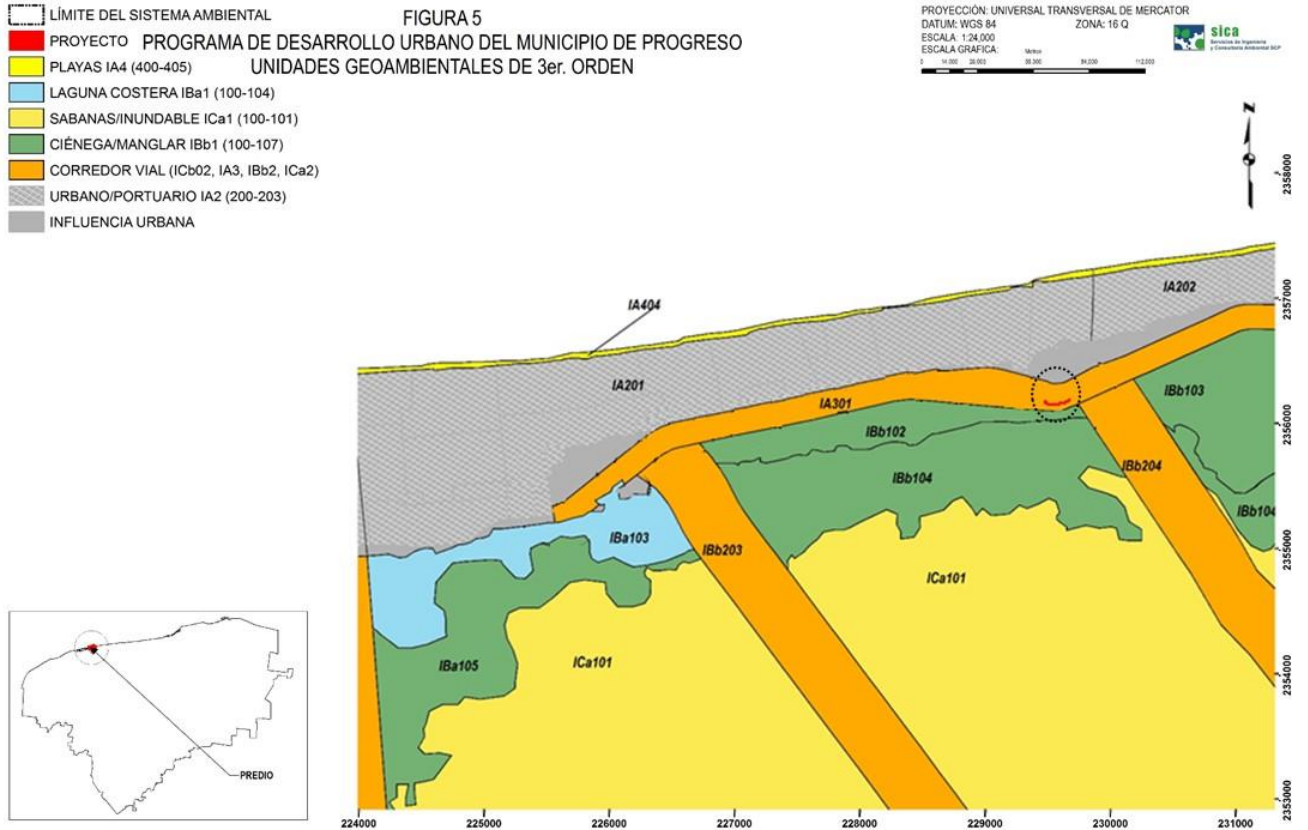
Las normas que serán adoptadas para Progreso de Castro y su Zona Conurbada, estarán encaminadas a conservar el medio natural, sin que esto afecte a las actividades económicas y turísticas que se plantean en los otros niveles de la planeación. En este sentido, se requerirá lo siguiente:

Tabla 3. 6. Criterios del Programa de Desarrollo Urbano de Progreso de Castro y su Zona Conurbada

CRITERIO		CUMPLIMIENTO
A	Que todo proyecto de desarrollo que se pretenda realizar en la zona conurbada, requerirá de un estudio de impacto ambiental.	<i>Con el presente estudio se da por cumplido con este criterio.</i>
B	Que la escala, tamaño, tipo de desarrollo y sus efectos colaterales tendrán que ser adecuados a los lineamientos y recomendaciones planteados en la legislación vigente en la materia, tanto estatal como municipal.	<i>El presente proyecto se apegará y cumplirá con cada una de las leyes y normas que le apliquen, así como con los criterios establecidos para la UGA's del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán y de Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, en donde se ubica.</i>
C	Todo desarrollo de infraestructura turística deberá contemplar y adecuar su uso al mantenimiento de los recursos ecológicos	<i>El proyecto contempla y está completamente adecuado, para evitar la afectación en lo menor posible sobre los recursos naturales, a la vez contempla medidas de mitigación y prevención para cada una de las etapas del proyecto.</i>
D	Que se prohíba la utilización de cualquier tipo de contaminante específicamente en el estero y en los cuerpos de agua en general.	<i>Durante las diferentes etapas del proyecto no se usarán contaminantes de ningún tipo, la maquinaria que en un principio se utilizara, será verificada y tendrá el debido mantenimiento previo a su llegada al área del proyecto, así mismo se utilizarán contenedores para el almacenamiento</i>

CRITERIO		CUMPLIMIENTO
		<i>y posterior disposición de los residuos que se generen en el proyecto.</i>
E	Que la expansión de los asentamientos humanos deberá observar estrictamente los planes de regulación de uso del suelo vigentes.	<i>El proyecto actual es del ámbito turístico, sin embargo se apega a los planes de uso de suelo vigentes así como a las leyes, normas y criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán y de Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, en donde se ubica, así como al Programa de Manejo de la Reserva en la que se encuentra.</i>
F	Evitar que el crecimiento de las localidades costeras sean sobre los cuerpos de agua	<i>El proyecto no se establecerá sobre algún cuerpo de agua.</i>
G	No se permitirá desarrollo urbano alguno en la primera duna costera	<i>El proyecto no se construirá sobre la primera duna costera por lo que esta no se verá afectada, más bien este está inmerso sobre la construcción de la carretera que va Progreso a Telchac Puerto.</i>
H	No se permitirá asentamientos humanos en áreas por debajo del nivel máximo de mareas, sobre zonas inundables constantemente como esteros o canales marítimos.	<i>El proyecto no se establecerá en áreas por debajo del nivel máximo de mareas ni sobre zonas inundables constantemente, el proyecto se realizará sobre la carretera antigua Progreso-Telchac..</i>
I	Que todo tipo de desarrollos turísticos a gran escala que generen migrantes de otras áreas, tendrán que contemplar proyectos de vivienda para su personal de servicio, en los poblados "interiores" (tierra dentro), siempre y cuando la empresa hotelera lo prevea de un medio de transporte eficiente.	<i>El proyecto no contempla la generación de migrantes de otras áreas. El personal de mano de obra que se requiera, en las etapas de constructivas, así como para la operación, será gente de poblados cercanos con el afán de generar nuevos empleos.</i>
J	Evitar la construcción de caminos, carreteras, piedra plenas y/o rellenos que interrumpan el flujo del agua en terrenos cenagosos	<i>El proyecto no construirá alguna estructura que interrumpa el flujo del agua en terrenos cenagosos, por el contrario, promoverá un paso de flujo de agua, cabe señalar que actualmente el área del proyecto cuenta con la infraestructura apropiada para el acceso hacia el área del proyecto, y se establecerá sobre tramo carretero, por lo que ya está totalmente impactado</i>
K	Las normas adoptadas para la dosificación y localización del equipamiento urbano corresponderán al sistema normativo de equipamiento urbano de la SEDUE	<i>El proyecto no es de equipamiento urbano por lo tanto el criterio no le aplica.</i>
L	Todo nuevo fraccionamiento, colonia, industria o cualquier tipo de nueva construcción, deberá contar con un sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales que deberá ser aprobado por la instancia correspondiente a nivel federal, estatal o municipal.	<i>La naturaleza de las actividades del proyecto no requiere del uso de sanitarios, es un pequeño tramo de sendero para la contemplación visual breve del paisaje escénico del sitio.</i>

A continuación, se presenta la vinculación con los geosistemas involucrados en el proyecto:



- **IA201** Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto),
- **IA301** Vial Uso Múltiple /Portuario Pesquero/Urbano (libramientos Yukalpetén-Chicxulub Puerto),
- **IBb102** Usos Múltiples /Pesqueros Vida Silvestre (Margen oriental de la Vía Antigua del Ferrocarril - Margen occidental de la carretera Chicxulub Puerto-Chicxulub Pueblo, Parque Municipal Chicxulub-Uaymitún)

Tabla 3. 7. Políticas de los geosistemas involucrados.

		IA201	IA301	Bb102
POLÍTICA AMBIENTAL		Aprovechamiento	Aprovechamiento	Conservación
IMPACTO AMBIENTAL		Alto	Alto	Medio
VULNERABILIDAD		Alta	Alta	Medio
USOS SOCIALES	Predominante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo Urbano ▪ Comercio ▪ Cámaras Empresariales ▪ Sindicatos ▪ Artesanos ▪ Cooperativas ▪ Grupos organizados del Sector Social ▪ Pequeños comerciantes ▪ Armada de México ▪ Padres de familia ▪ Profesores Escuelas J de Niños ▪ Profesores Escuelas primarias ▪ Escuela secundaria ▪ Preparatoria ▪ Mujeres de Progresá ▪ Estímulos básicos ▪ DIF ▪ Grupos ecológicos ▪ Grupos religiosos ▪ Mujeres en acción ▪ Voluntarios del centro de salud. ▪ Deportistas ▪ Alcohólicos anónimos ▪ Partidos políticos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derechos de Vía de SCT, CFE, JAPAY y Ferrocarriles ▪ Vialidades municipalizadas y no municipalizadas ▪ Propietarios de predios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesquero ▪ Vida Silvestre
	Compatible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manejo de Flora y fauna 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Turismo ▪ Manejo de flora y fauna silvestre

		IA201	IA301	Bb102
	Condicionad o	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeña industria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipamiento ▪ Infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipamiento ▪ Infraestructura
	Incompatib les	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agricultura ▪ Pecuario ▪ Acuicultura ▪ Forestal ▪ Minería/extracción de arena ▪ Corredor natural 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deportes acuáticos extremos ▪ Actividades cinegéticas

A continuación, se presenta la vinculación con los criterios establecidos para cada uno de los geosistemas involucrados.

Tabla 3. 8. Criterios de uso del geosistema IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto).

IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto).	
Criterio	<i>1.-Actualizar el Programada Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso y consolidar terrenos de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar sumados al Fondo Legal del Municipio.</i>
Vinculación	Corresponde al H. Ayuntamiento la actualización del Programada Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso.
Criterio	<i>2.- Elaborar proyecto de Saneamiento y dotación de servicios públicos y densificar lotes mediante el relleno con material pétreo, de predios autorizados (geosistema ICb201), de las áreas urbanas ubicadas en el sector suroriente del poblado. En caso de requerir arena ésta se obtendrá de la arena acumulada en el geosistema del predio El Playón (IA403), el cual será operada por el grupo de areneros del poblado en colaboración con el Municipio.</i> <i>El manantial conocido como la Draga no será sujeto a ningún relleno y se someterá a rescate y reforestación, así como su conversión a Parque Urbano, junto con el Canal Urbano Oriente.</i>
Vinculación	El proyecto no está relacionado con lotificación ni relleno de predios del geosistema ICb201, tampoco se rellenarán áreas urbanas, no se realizarán obras en el área del Playón ni en la Draga ni al Canal Urbano Oriente.
Criterio	<i>3.- Se colocarán baños ecológicos en todas las viviendas que no lo tengan y estarán sujetas a mantenimiento periódico bajo la supervisión de la Dirección Municipal de Ecología y Salud.</i>
Vinculación	El proyecto no es habitacional, no requiere el uso de sanitarios, las actividades se relacionan con un abreve apreciación visual del paisaje del sitio.
Criterio	<i>4.-No se permitirán granjas caprinas, porcinas, avícolas u ovinas dentro del área urbana.</i>
Vinculación	El proyecto es de naturaleza de ecoturismo, habilitación de un pequeño sendero, y no de la construcción de granjas caprinas, porcinas, avícolas u ovinas dentro del área urbana.
Criterio	<i>8.- Queda prohibido el vertido de hidrocarburos en el suelo durante la operación y las actividades de mantenimiento de equipo que se utilice, en particular para los lubricantes, deberá realizar un registro detallado, monitoreo y control que señalan los reglamentos vigentes. No se permiten campamentos, ni abrir caminos de acceso o almacenes, para tal efecto se utilizará la infraestructura existente.</i>
Vinculación	No se realizará el vertido de hidrocarburos durante todas las etapas del proyecto, se utilizarán áreas afectadas para la realización del proyecto, como la antigua carretera Progreso-Telchac.

IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto).	
Criterio	<i>9.- Todas aquellas actividades que para su operación cuenten con áreas de oficinas, palapas, sanitarios y área de cocina deberán efectuar una adecuada disposición de los residuos no peligrosos generados por la misma en los sitios autorizados para tal efecto por las autoridades locales. Queda prohibida la disposición de basura de cualquier tipo al aire libre, así como el vertido de aguas residuales sin tratamiento previo.</i>
Vinculación	A pesar de que no se cuentan con áreas de este tipo, si se contempla un procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos, los cuales se pretenden trasladar al relleno sanitario municipal, se contempla el trámite correspondiente con el municipio para la recolecta de estos residuos.
Criterio	<i>10.- Todos los residuos de pintura, así como los materiales impregnados con esta y con solventes se consideran residuos peligrosos y se deberán depositar en contenedores con tapa. Su disposición final deberá ser realizada por una empresa especializada bajo la supervisión de las autoridades.</i>
Vinculación	Se contempla dar un adecuado manejo temporal de estos residuos, los cuales se contempla generar una mínima cantidad, ya que se considera que el diseño del proyecto sea rustico con la mínima utilización de pintura en las estructuras, estos residuos se depositaran temporalmente hasta ser recolectados por una empresa autorizada.
Criterio	<i>11.- Deberán contar con el permiso de descarga de aguas residuales emitido por la CNA. Se prohíbe el uso de pozos de absorción someros (menos de 7 metros) en su caso, dar un tratamiento previo al agua y de ser necesario hacer pozo de absorción a profundidades mayores a 20 metros. En su caso almacenarlas y sacarlas después por transportes autorizados para su disposición en sitios que disponga el Municipio.</i>
Vinculación	No se realizará la descarga en pozos de absorción, no se pretende generar aguas residuales.
Criterio	<i>12.-En el caso de palapas que ocupen la zona federal marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar, se deberá contar con la autorización de ocupación por parte del Comité Municipal de Zona Federal y deben contar con los permisos para el aprovechamiento de madera y huano, emitido por las autoridades correspondientes, o en su caso, una copia de los permisos del aprovechamiento de huano y madera de la persona o empresa que le distribuya este recurso.</i>
Vinculación	No se requiere del aprovechamiento de madera y huano, el material a utilizar provendrá de empresas autorizadas.
Criterio	<i>6.- Para la operación de gasolineras deberá tomarse en cuenta;</i> <i>6.1.- Tanque de almacenamiento, los cuales deberán ser de doble pared con estricto apego a la Norma UL-58.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	<i>6.2.- Dispensarios de mangueras para abastecer los combustibles.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	<i>6.3.- Bombas sumergibles en el Interior de los tanques y para la descarga de autotanques, edemas de la bomba para el suministro de agua de los servicios conectada a la cisterna.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	<i>6.4.- La instalación eléctrica debe contar con un transformados de 45 KVA e interruptores magnéticos instalados en el cuarto de máquinas.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.

IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto).	
Criterio	6.5.- <i>Sistemas de para de emergencia, capaces de suspender inmediatamente el flujo de energía eléctrica a todo el sistema que se encuentra conectado al centro de control de motores.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.6.- <i>Sistema de control de inventarios de combustibles en los tanques de almacenamiento.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6. 7.- <i>Sistema de recuperación de vapores.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.8.- <i>Sistema de sobrellenado instalado en los tanques de almacenamiento para evitar derrames en la operación de llenado del mismo.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.9.- <i>Sistemas de seguridad y control como lámparas para iluminación a prueba de explosiones; letreros alusivos a la seguridad; válvulas Shut off en dispensarios y válvulas de corte rápido en las mangueras de los mismos. Se debe contar con extintores de 9 Kg tipo ABC, distribuidos de acuerdo con las especificaciones de PEMEX Refinación.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.10.- <i>El programa de operación deberá especificar claramente 5 etapas: Recepción de combustible; Almacenamiento de combustible; Despacho de combustible; Inspección y vigilancia y Mantenimiento. Deberá cumplir con todas las normas establecidas por PEMEX para operar combustibles. Deberá contar con un análisis de riesgo.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.11.- <i>Sistemas de drenaje para desalojar las aguas negras, aceitosas y pluviales de la estación de servicio.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.12.- <i>Sistemas de tierras físicas para evitar cargas estáticas.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.13.- <i>Todas las descargas de aguas residuales deberán cubrir la norma NOM-001-ECOL-1996.</i> <i>Los residuos aceitosos que pudieran generarse en el área de descarga de combustibles y módulos de abastecimiento serán captados por medio de registros convenientemente instalados y conducidos hacia una trampa de combustibles.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	6.14.- <i>Los residuos sólidos deberán depositarse en tambores metálicos, ubicados en lugares estratégicos y se dispondrán donde las autoridades lo indiquen.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.

IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto).	
Criterio	6.15.- Se propone promover la elaboración de un programa de emergencia contra posibles accidentes así como sistemas de alarma y una brigada contra incendio eficaz.
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción de una gasolinera, por lo que no aplica este criterio.

Tabla 3. 9. Criterios de uso del geosistema IA301 Vial Uso Múltiple /Portuario Pesquero/Urbano (libramientos Yukalpetén-Chicxulub Puerto).

IA301 Vial Uso Múltiple /Portuario Pesquero/Urbano (libramientos Yukalpetén-Chicxulub Puerto)	
Criterio	1.-En los trabajos de mantenimiento de la capa asfáltica del corredor vial, debe evitarse cualquier derrame de petróleo o chapopote en las arenas de la duna y en las aguas de la ciénaga, así como depositar a la vera del camino el exceso de arena que resulte del escobillado. Se deben colocar letrinas para el personal que labore en los trabajos y evitar el fecalismo al aire libre y la disposición de desechos líquidos desordenados. Todos los residuos generados deberán retirarse y colocarse en lugares convenientes. Se recomienda establecer convenios con instituciones que ofrezcan servicios de emergencia en caso de cualquier eventualidad.
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo, por lo que no aplica este criterio, no obstante, como se ha mencionado el proyecto requiere de la ocupación de la carreta antigua Progreso-Telchac por lo que se requiere de realizar algunas reparaciones, se evitará el derrame de petróleo en aguas de ciénaga ya que además de la contaminación se perdería el atractivo turístico de la zona, todos los residuos sólidos urbanos y peligrosos serán manejados adecuadamente.
Criterio	2.- Se colocarán los dispositivos para el control del tráfico: señales reguladoras, preventivas y de guía sobre la vía de tráfico para brindar seguridad al usuario con materiales que reflejan la luz, así como las marcas sobre el pavimento que regulen y guíen el movimiento del tráfico. Todas estas señales y marcas se deben conservar y aplicar las veces que sea necesario para mantenerles visibles.
Vinculación	El proyecto es de tipo de ecoturismo y no de la construcción de una carretera, por lo que no aplica este criterio, sin embargo, se utilizarán letreros reflejantes en la zona.
Criterio	3.- La explotación de material rocoso que se extrae de fosas de préstamo para la construcción o mantenimiento de todo terraplén o relleno debe ser programado y solo de bancos autorizados.
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo, por lo que no aplica este criterio.
Criterio	4.- Los principales residuos que se generen durante los trabajos de bacheo se reutilizarán en muchos casos como parte de la cepa base de los agregados nuevos y los que no se reciclan se transportarán a donde las autoridades determinen.
Vinculación	El proyecto es de tipo de ecoturismo y no de la construcción ni mantenimiento de una carretera.
Criterio	5.- La petrolización del camino utilizado en este tipo de carreteras de bajo tráfico y baja velocidad tiene dos peculiaridades que pueden producir accidentes: el primero es que si existe deficiencia se producirá desmoronamiento tanto vertical como horizontal, lo que dificulta el tráfico y en ocasiones resulta peligroso para los usuarios; el segundo es que, si se excede, la carretera se vuelve resbalosa y derrapante. El primero se corrige mediante la adición de asfalto y el segundo mediante el esparcido de arena y escobillado. El mantenimiento de la carretera será permanente y creará fuentes de empleo, ya que es una vía de comunicación importante para el desarrollo integral de la costa.
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción ni mantenimiento de una carretera.
Criterio	6.- El principal trabajo de mantenimiento del camino es el relleno de grietas o baches, sin embargo, también requiere del barbecho a las orillas del camino y del derecho de vía, reparación de pequeñas

IA301 Vial Uso Múltiple /Portuario Pesquero/Urbano (libramientos Yukalpetén-Chicxulub Puerto)	
	<i>estructuras, remoción de desechos, repintado de rayas de tráfico y reposición y arreglo de señales y marcas. Debido a lo anterior, existe un riesgo fuerte para el personal que labora en el mantenimiento de la carretera, tanto en el bacheo como en la limpieza de los acotamientos ya que se encuentran expuestos a ser atropellados por algún automovilista distraído. Por lo que se debe señalizar perfectamente cuando trabajen personas y el tráfico debe ser lento, máximo 40 Km por hora.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción ni mantenimiento de una carretera.
Criterio	<i>7.- Se recomienda reforestar el área de la ciénaga aledaña al área para su recuperación y haciendo que el proyecto sea congruente con el lugar, así como colocar señalamientos de sensibilización ecológica y ambiental y de tránsito, para controlar y evitar accidentes indicando los tipos de vehículos que puedan circular y a que velocidades.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción ni mantenimiento de una carretera.
Criterio	<i>5.- Para el mantenimiento y conservación de brechas para transmisión eléctrica o derechos de vía, se tomará como centro el eje dado por la postera eléctrica o línea blanca central de las vías terrestres de tal forma que la mitad del ancho queda a cada lado del eje, la altura del corte de maleza será máximo a 30 cm de la altura del piso, excepto en el centro de la brecha u orillas de carreteras que será menor de 20 cm, en un ancho de 2 metros, los anchos máximos permitidos son 20 m y se realizarán en un tiempo menor a 120 días. Deberá notificar a las autoridades al inicio y al final de las obras.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no del mantenimiento y conservación de brechas para transmisión eléctrica o derechos de vía.
Criterio	<i>6.- Se efectuará una adecuada disposición de los residuos no peligrosos generados en la misma, en los sitios autorizados para tal efecto por las autoridades competentes. Se realizará la poda solo en los árboles que por su altura pueden interferir con la operación de las líneas de transmisión y distribución, la poda será en forma manual, en una sola dirección para evitar la afectación de la vegetación circundante y de manera paulatina, permitiendo con ello el desplazamiento de las especies de fauna.</i>
Vinculación	Los residuos que se generen durante las etapas del proyecto serán depositados temporalmente en tambores metálicos debidamente rotulados para posteriormente ser recolectados o trasladados por una empresa autorizada. No se quiere de realizar la poda árboles de las líneas de transmisión y distribución.
Criterio	<i>7.- El troceo, el mezclado y el depósito del arbolado deberá realizarse en los sitios de poda, a fin de evitar su rodamiento, dichos residuos se deberán esparcir en el suelo con la finalidad de facilitar la incorporación de los elementos bioquímicos al suelo a través del proceso natural de biodegradación, conservando así la cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del derecho de vía en los tramos donde sea factible.</i>
Vinculación	El proyecto es de tipo ecoturismo y no de la construcción ni mantenimiento de una carretera. Por lo que no se requiere realizar ningún tipo de poda de vegetación.
Criterio	<i>8.- Queda prohibido el vertido de hidrocarburos en el suelo durante la operación y las actividades de mantenimiento de equipo que se utilice, en particular para los lubricantes, deberá realizar un registro detallado, monitoreo y control que señalan los reglamentos vigentes. No se permiten campamentos, ni abrir caminos de acceso o almacenes, para tal efecto se utilizará la Infraestructura existente.</i>
Vinculación	No se realiza el vertido de hidrocarburos en el suelo durante todas las etapas del proyecto, se contempla un procedimiento para el manejo de residuos, no se requiere de abrir accesos, además el almacén que se tiene contemplado se realizará sobre la carretera antigua abandonada.
Criterio	<i>8.- Se propone promover un programa de mantenimiento a las alcantarillas existentes en este corredor vial para permitir el libre paso del agua en la ciénaga ubicadas en el Canal Urbano Poniente, el cual requiere de incrementar el área de recambio mediante la construcción de alcantarillas de loza tipo Alemán</i>

IA301 Vial Uso Múltiple /Portuario Pesquero/Urbano (libramientos Yukalpetén-Chicxulub Puerto)	
	<i>de 4 metros de ancho en los sitios en que se encuentran actualmente las alcantarillas circulares superficiales.</i>
Vinculación	El proyecto contempla el desazolve de las alcantarillas existente, no se requiere de la construcción de alcantarillas.
Criterio	<p><i>Se considera por los usuarios de éste geosistema la necesidad de lograr una conexión vial entre el geosistema IA109 (portuario, industrial de Yukalpetén-Chelém) y el geosistema IA200, portuario- industrial de Progreso, a través de puentes y con punto de unión en la Isla del Amor, el cual es producto de los primeros dragados que se hicieron en Yukalpetén. Se recomienda elaborar una MIA que incluya la modelación hidrodinámica de la laguna de Chelem bajo diversos escenarios de flujo y de diseño de la vialidad.</i></p> <p><i>En el entronque con la carretera Mérida - Progreso se deberán rehabilitar las conexiones entre el petén con manglar y las charcas aledañas mediante la construcción de pasos de agua en los bordos de PEMEX. De igual forma el manantial del Petén deberá ser desazolvado y crear un Parque Urbano, dependiendo de lo que se decida en el geosistema IA204.</i></p> <p><i>Se deberá dar mantenimiento anual a todas las alcantarillas existentes para el paso de agua del Libramiento a Chicxulub Puerto, en la nueva carretera como en la antigua, en tanto no se consolida la reserva territorial de Progreso en la ciénaga.</i></p>
Vinculación	El proyecto no se encuentra cerca de la laguna de Chelem, por lo que no se requiere de una MIA de modelación hidrodinámica, tampoco se enceta cerca de los bordos de PEMEX.

Tabla 3. 10. Criterios de uso del geosistema IBb102 Usos Múltiples /Pesqueros Vida Silvestre (Margen oriental de la Vía Antigua del Ferrocarril - Margen occidental de la carretera Chicxulub Puerto-Chicxulub Pueblo, Parque Municipal Chicxulub-Uaymitún)

IBb102 Usos Múltiples /Pesqueros Vida Silvestre (Margen oriental de la Vía Antigua del Ferrocarril - Margen occidental de la carretera Chicxulub Puerto-Chicxulub Pueblo, Parque Municipal Chicxulub-Uaymitún)	
Criterio	<p><i>Además de tener en consideración los criterios expuestos en el geosistema IBb101, esta zona debe ser considerada bajo un criterio de protección oficial.</i></p> <p><i>A continuación, se presentan los criterios del IBb101:</i></p> <p><i>1.- El caracol chivita es explotado también durante todo el año en la ciénaga de Chelem por mujeres, niños y ancianos. También participan paseadores cuando la temporada de 'nortes" y huracanes no permiten la pesca ribereña o de alta mar.</i></p> <p><i>La normatividad vigente establece una veda permanente para las especies de caracol en aguas de Yucatán, según el aviso en el Diario Oficial de la Federación del 16 marzo de 1994. Tiempo después en el mismo Diario (21 abril 1995) se publicó una norma: NOM-013-PESC-1994 para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán debido al agotamiento de las existencias naturales de Strombus gigas principalmente. Sin embargo, no se especifica la talla mínima de captura para la chivita, la cual será establecida con base en los resultados de los estudios que se realicen.</i></p> <p><i>Se recomienda que la captura no Incluya organismos menores a 40 mm de longitud de concha, ya al que sacarlos más chicos no tienen posibilidades de reproducirse por lo que las poblaciones pueden disminuir.</i></p>

IBb102 Usos Múltiples /Pesqueros Vida Silvestre (Margen oriental de la Vía Antigua del Ferrocarril - Margen occidental de la carretera Chicxulub Puerto-Chicxulub Pueblo, Parque Municipal Chicxulub-Uaymitún)	
	<i>Se deben iniciar acciones para realizar el manejo reproductivo de la especie y repoblar áreas de ciénaga, aprovechando las características reproductivas de la especie y se deberá llenar un registro de captura como en el caso de la pesquería de camarón.</i>
Vinculación	El proyecto corresponde a actividad ecoturística, no aplica este criterio.
Criterio	<i>2.- En este geosistema se debe fomentar la rehabilitación y dezasolve de manantiales, canales naturales de drenaje y las acciones de reforestación con especies vegetales de manglar.</i>
Vinculación	No se afectará a las comunidades de manglar, empero, al ser un proyecto ecoturístico, se promueve el dezasolve de canales de las carreteras (antigua y nueva) al Telchac, para mejorar el flujo de agua y contribuir a un mejor de desarrollo de la flora y fauna de la zona.
Criterio	<i>Criterios del IBb102: 3.- Existe la propuesta de crear la Reserva Estatal de Uaymitún que incluye parte del Municipio de Ixil y Telchac Puerto. Sin embargo, el Municipio de Progreso debe decretar esta zona como Parque Municipal de Chicxulub Puerto-Uaymitún, con lo cual cumple cabalmente con las condicionantes de compensación impuestas en los dictámenes emitidos por la SEMARNAT con relación a la Pista de Remo y Canotaje (geosistema IBA103) así como con el Canal Intracostero del geosistema IBA102.</i>
Vinculación	El parque aún no se decreta, sin embargo, el proyecto es de tipo ecoturístico con la finalidad de promover las bellezas naturales de esta zona del Estado con la mínima intervención humana, es por ello que se usa en su mayoría espacios ya impactados como la carretera antigua a Telchac.

Como puede visualizarse a través del análisis de la información vertida en párrafos anteriores el proyecto cumple cabalmente con lo planeado en el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso. Por lo que la realización del proyecto es totalmente congruente con los objetivos, estrategias planteadas en los programas ordenamiento y rectores de crecimiento urbano antes mencionados; Así mismo, el proyecto es totalmente congruente con el uso sustentable de los recursos.

3.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

No se cuenta en la zona del proyecto con programas de restauración.

3.4 Leyes y Reglamentos

A continuación, se enlistan los instrumentos normativos aplicables al presente proyecto.

3.4.1 Leyes.

A. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTÍCULO 15. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Se promoverá criterios y medidas de restauración ambiental para las zonas donde ya se efectuó el cambio de uso de suelo dentro del polígono del proyecto, se considera la supervisión ambiental permanente para las actividades constructivas y el proyecto promoverá el empleo de las localidades aledañas a la zona.

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 o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

Vinculación y/o motivación con el proyecto. En cuanto a la fracción X se promueve la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular del sector turístico. El proyecto se ubica sobre una carretera ya construida sobre el humedal por lo que no se afecta al humedal.

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.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *El promovente del proyecto presentará la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular ante las autoridades competentes con la finalidad de que la evalúen y dictamine su viabilidad.*

ARTÍCULO 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *El artículo en comento establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para lo cual la Secretaría prestará especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), de existir y las declaratorias de áreas naturales*

protegidas (D-ANP's), así como sus programas de manejo y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto.

Toda vez, que se ha satisfecho la parte de vinculación con las leyes, normas ambientales y ordenamientos jurídicos aplicables, posteriormente se analiza la parte de impactos al ambiente, o lo que comúnmente se denomina la parte técnica de la evaluación.

De lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente artículo ante la presentación de la Manifestación de Impacto ambiental ante la autoridad de la SEMARNAT para su evaluación correspondiente.

ARTÍCULO 35 BIS 1. Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declaran bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Al respecto se anexa una carta protesta de decir la verdad, así como implementar los mejores métodos y técnicas para la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, dando por cumplido el artículo anterior.

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

- I.- La preservación 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.- a preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
- III.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Como se ha mencionado a lo largo del presente estudio, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se trata de la antigua carretera hacia Telchac, el suelo está completamente impactado con carpeta asfáltica, por lo tanto es comprensible que la presencia de vegetación en el sitio es sumamente escasa, y de los pocos individuos que se encuentran en el área, todos son especies con forma de vida herbácea, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de muestreo de flora presentados en el capítulo 4 del presente estudio, ninguna de las especies presentes tiene representación en NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo tanto, la limpieza muy generalizada en el sitio del predio en donde se pretende realizar el proyecto se realizará de forma breve dada la complejidad de la misma.

ARTÍCULO 83. El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Es importante señalar que el proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos naturales del área, sin embargo, durante la fase inicial del proyecto los materiales necesarios serán provenientes de distribuidores autorizados. Por otra parte, el proyecto fue diseñado de manera que no altere las condiciones de vida de las especies de flora principalmente, y en menor medida hacia la fauna, debido a que esta puede desplazarse por sus medios hacia otras zonas conservadas, sin embargo, se contempla un plan de acción para reubicación de fauna susceptible.

ARTÍCULO 98. Fracción VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

ARTÍCULO 110. Fracción II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *Los niveles de emisión de los equipos que se emplean para realizar el proyecto deberán verificarse conforme a la disposición estatal, deberá promoverse el mantenimiento de los equipos periódicamente, es importante recalcar que los trabajos serán manuales principalmente.*

ARTÍCULO 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente...

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *Se pretende minimizar las emisiones a la atmósfera a partir de la realización de mantenimientos periódicos a todos y cada uno de los equipos que se emplearan en las actividades de construcción.*

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

III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

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; y

ARTÍCULO 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

ARTÍCULO 122. Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir.

- I. Contaminación de los cuerpos receptores.
- II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas.
- III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *El proyecto no contempla la instalación de sanitarios, por lo que no se requiere un sistema de tratamiento de aguas residuales, las actividades de operación del proyecto no ameritan el establecimiento de sanitarios. Las actividades son de apreciación visual del paisaje y senderismo, para el personal cargo del control de los visitantes se implementara un sistema para el tratamiento de aguas residuales, el cual consta de biodigestores autolimpiables con*

capacidad de capaz de darle características al efluente que no rebasen los límites máximos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, "que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales". Los lodos irán a un registro y estos serán recolectados por una empresa autorizada, el sistema será ciego, es decir completamente cerrado. El sitio cuenta con una caseta y en su interior ya existe instalaciones sanitarias, por lo que solo se modificará el sistema actual.,

ARTÍCULO 134. Fracción III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su rehusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del predio por las actividades del proyecto se manejarán en contenedores y serán dispuestos en el sitio de disposición final en el relleno sanitario municipal.

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.

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 éste 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.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Durante la implementación del proyecto no se contempla la generación residuos peligrosos, sin embargo, en caso de presentarse algún desperfecto en la maquinaria a utilizar, el cual conlleve al derrame de hidrocarburos, estos serán puestos a disposición de empresas autorizadas por la Secretaría en servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos.

B. Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

ARTICULO 95. Las emisiones contaminantes a la atmosfera 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.

ARTÍCULO 102. No se permitirá la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmosfera, rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y en las normas técnicas ambientales vigentes en el estado.

ARTICULO 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 Ejecutivo del Estado establezca.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Se promoverá la verificación de los vehículos que se empleen para la realización del proyecto para el control de las emisiones generadas, de igual manera efectuar periódicamente mantenimiento a los sistemas de la unidad.

ARTICULO 107. Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos con excepción de los siguientes casos:

- I.- Para acciones de adiestramiento y capacitación de personal encargado del combate de incendios, y
 - II.- Cuando con esta medida se evite un riesgo mayor a la comunidad o los elementos naturales y medie recomendación de alguna autoridad de atención a emergencias.
- Las quemas agropecuarias y forestales deberán sujetarse a las disposiciones legales de la materia.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *El proyecto en comento no pretende la realización de quemas a cielo abierto, los residuos generados serán puestos a disposición en el sitio autorizado por el municipio de Progreso.*

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 aplicable.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *El proyecto contempla el establecimiento de un sistema de tratamiento de aguas residuales a fin de que el agua cumpla con la normatividad aplicable.*

C. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *Tal y como se describe en el Programa de Manejo Integral de Residuos, adjunto en el Anexo 6 de este documento, los residuos sólidos urbanos serán subclasificados para posteriormente ser enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.*

ARTÍCULO 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- V.- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- VII.- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *El proyecto en comento pretende la generación de residuos de manejo especial como los del apartado V.- lodos y VII.- residuos de la construcción, del artículo 19 de la LGPGIR. En particular, los lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales por medio de un biodigestor autolimpiable, permanecerán dentro del mismo hasta ser retirados por una empresa especializada en manejo de residuos. En cuanto a los residuos de construcción, estos serán clasificados de manera separada para su posterior envío al sitio de disposición final.*

ARTÍCULO 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y ni provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. *No se pretende la generación de residuos peligrosos durante las etapas del proyecto, sin embargo, se tendrá especial cuidado con las maquinarias y vehículos que utilicen sustancias peligrosas. En caso*

de generarse residuos peligrosos, se dispondrán temporalmente en contenedores destinados para tal fin hasta que una empresa especializada y autorizada los retire del área del proyecto.

D. Ley General de Vida Silvestre

Este ordenamiento jurídico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000; tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación.

ARTÍCULO 18. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat.

ARTÍCULO 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre.

ARTÍCULO 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Considerando los párrafos anteriores, se puede establecer que, jurídicamente la restricción del Artículo 60 TER, opera solo cuando se afecta la integralidad funcional o las interacciones ecológicas o los servicios ambientales del manglar referidas en el texto.

La infraestructura propuesta está ubicada y diseñada para que no afecte las condiciones ambientales del ecosistema, toda vez que no afecta la continuidad, contigüidad y funcionalidad ecosistémica e hídrica del mismo, así mismo no atenta contra lo dispuesto en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

En el estudio de impacto ambiental, capítulo 4 se menciona que no se afectará la zona con vegetación de manglar. No se tocará el canal de la zona este de manera que no se verá interrumpido el flujo de agua localizado en esta zona.

A) Caracterización ambiental de los sistemas de flujo de la zona del Sendero o Parador Turístico

Por medio de herramientas de percepción remota con imágenes de satélite, se determinó los potenciales canales de flujo de la escorrentía superficial, charcas o lagunas permanentes, planicies inundadas de temporal, entre otras. Con la finalidad de crear un diagrama de flujo superficial de la hidrología y su movimiento en toda la cuenca Oriente de Progreso. Posteriormente se desarrolló un análisis de las condiciones de flujo del canal de agua.

El sistema hidrológico de la cuenca Progreso-Chicxulub, abarca aproximadamente unas 105.40 ha, está conformada por microcuencas separadas y aisladas del mar por la zona urbana de progreso y Chicxulub y en su porción o límite sur está separada de los esteros por la Carretera Progreso-Telchac. Las microcuencas lo conforman lagunas permanentes, lagunas temporales, zonas con vegetación y zonas con suelos descubiertos de vegetación (ver Figura Abajo).



Figura 3.4. Aspecto hidrológico del área de Progreso-Chicxulub, se muestran las zonas de depresión o microcuencas, ya que se presentan cuerpos de agua permanente, temporales, zonas altas con vegetación y sin vegetación, entre otras.

Los movimientos del agua son a nivel de microcuencas y no necesariamente constantes. Por lo que el agua se mantiene por largos periodos de tiempo dentro del humedal y que depende en gran medida de procesos de evaporación y pequeños canales de flujo entre microcuencas.

En la zona de los manglares del Este, oeste y sur del predio, las diferencias de pendientes de 10 cm entre microcuencas son suficientes para favorecer el crecimiento de los mismos; cuando estas pendiente son modificadas el resultado es el deterioro y muerte del manglar (Zaldivar, 2000).

El régimen de movimiento de agua superficial y subsuperficial en la zona de la ciénaga de Chicxulub, está regido por el movimiento de marea y por las escorrentías de la zona urbana del sur del sistema. En las siguientes figuras se puede observar los patrones de movimiento mencionados.

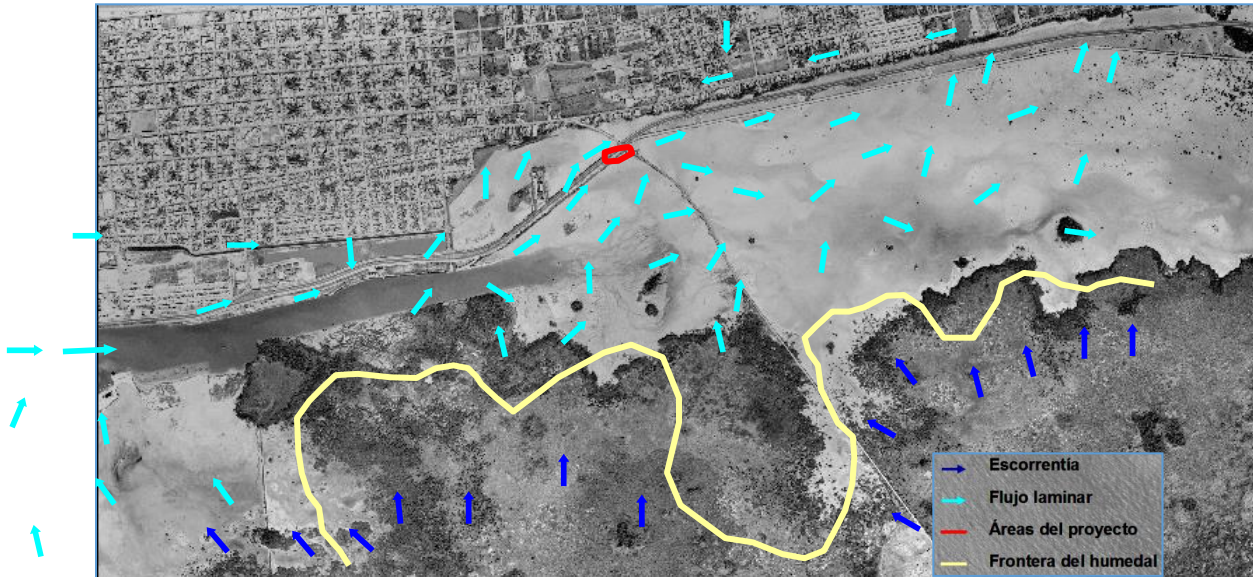


Figura 3.5. Modelo conceptual del movimiento del agua superficial en la cuenca del humedal Progreso Chicxulub (por efectos de la marea).

La presencia de una cuenca mayor en la zona poniente (estero de Yucalpeten y Chelem), la cual se encuentra comunicada con el mar, ocasiona en las épocas de mareas altas la entrada de agua de la zona de la pista de Remos hacia la zona de Chicxulub. Lo que sugiere una dirección de flujo de Suroeste hacia Este. Sin embargo, durante las épocas de lluvias y de precipitación prolongada, es claro el aporte de agua del estero hacia la zona marina, por lo que el régimen de flujo se ve modificado de sureste hacia noroeste (ver figura abajo), lo que ocasiona que el régimen hidrológico permita una descarga hacia el mar por la zona del estero de Yucalpeten.

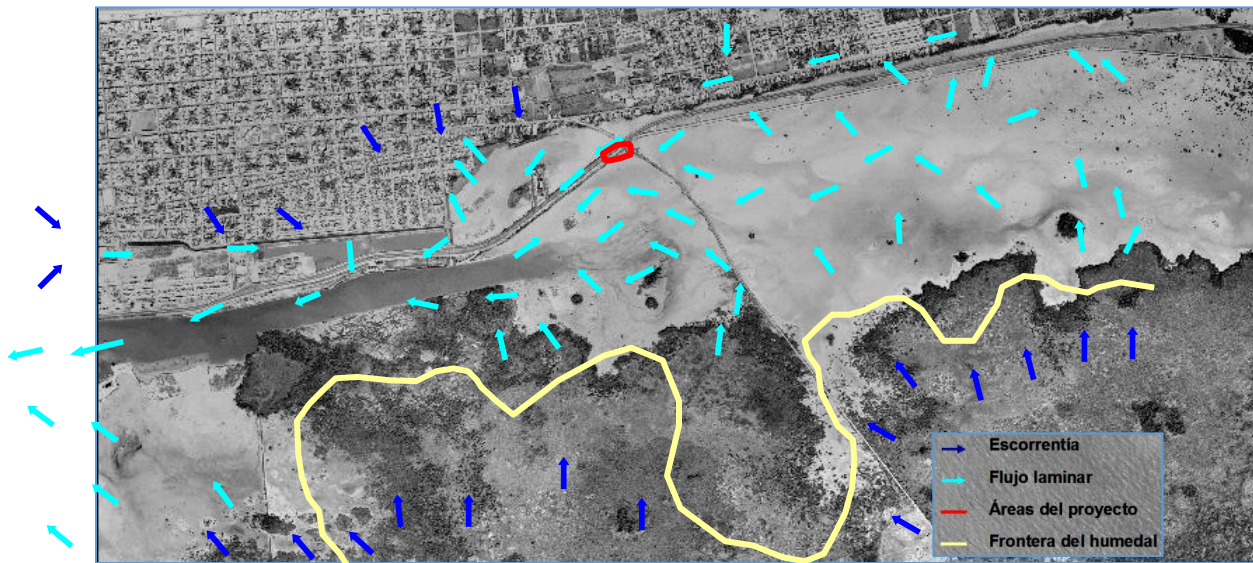


Figura 3.6 Modelo conceptual del movimiento del agua superficial en la cuenca del humedal Progreso Chicxulub (en época de lluvias).

A nivel particular el régimen hidrológico se ve modificado por la presencia de estructuras como la carretera Progreso-Telchac, la zona urbana de Progreso y Chicxulub, así como construcciones presentes. Toda esta infraestructura dificulta el flujo perpendicular a la línea de costa, por lo que el flujo es principalmente paralelo a la misma (Figura 3.4).

De manera general el área del proyecto representado por una pequeña cuenca, la cual se encuentra aislada del golfo de México por la zona urbana de Progreso y Chicxulub, por lo que esta situación aísla directamente al humedal de la zona de la influencia marina, la cual solo se ve representada por la entrada de agua de mar en la zona de YucaPeten.

La región donde se pretende construir el proyecto es una zona donde la vegetación de manglar se distribuye principalmente en los bordes del cuerpo de agua principal (ciénaga), con excepción del área donde está el proyecto esta condición se presenta de una manera diferente ya que los bordes no cuentan con manglar, estos se encuentran adentro de la zona húmeda en las áreas en donde las condiciones hidrológicas favorecen su estabilidad y propagación, lo que no sucede en los bordes de ese tramo de la carretera antigua Progreso Telchac pto.

La zona inundada colindante al proyecto es un límite natural del área multicitada; en ninguna etapa del proyecto se pretende modificar su caudal, ya que se contempla la construcción de una infraestructura de paso, cuya estructura de soporte no afectará el flujo que ocurre. En términos ecológicos el canal proporciona un papel significativo ya que en la zona donde converge con el canal de la zona norte, del proyecto, ayuda a mantener el flujo del estero de Chicxulub.

El proyecto contempla el mantenimiento del canal *este* del predio, por lo que seguirá permitiendo el paso continuo del agua hacia el estero norte-sur del predio, atravesando la carretera antigua.

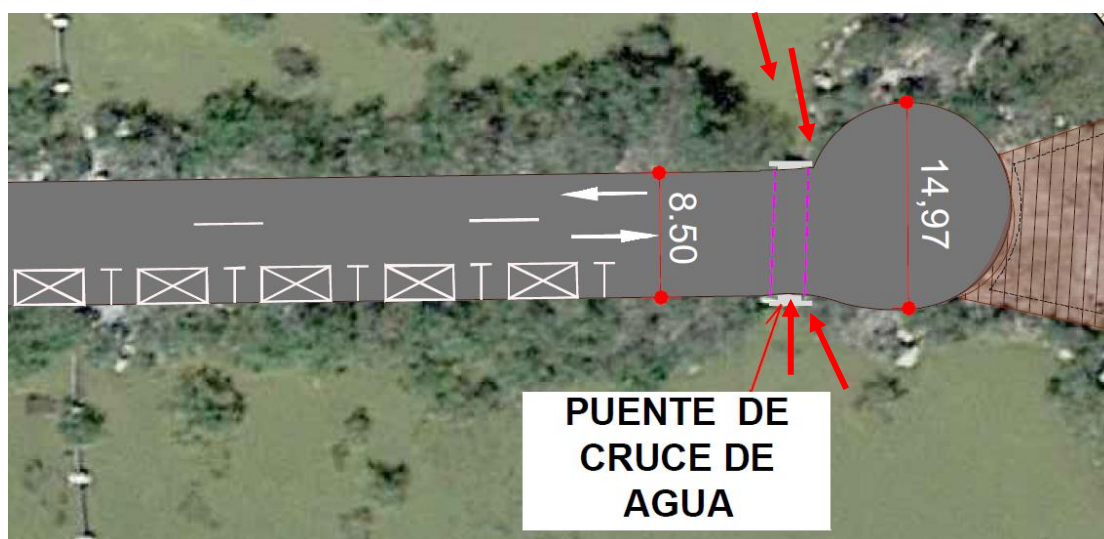


Figura 3. 7. Canal y flujos de agua de la zona de estudio

De la misma manera se pretende el establecimiento de otro canal que permita el paso del agua del espacio inundado entre las dos carreteras mencionadas el cual está interrumpido por una acumulación de sedimento de manera perpendicular a las carreteras, el cual de igual manera permitirá el equilibrio de la zona otorgando una mayor salud ambiental a sistema propiciando la estabilización de los servicios ecosistémicos que provee la zona.

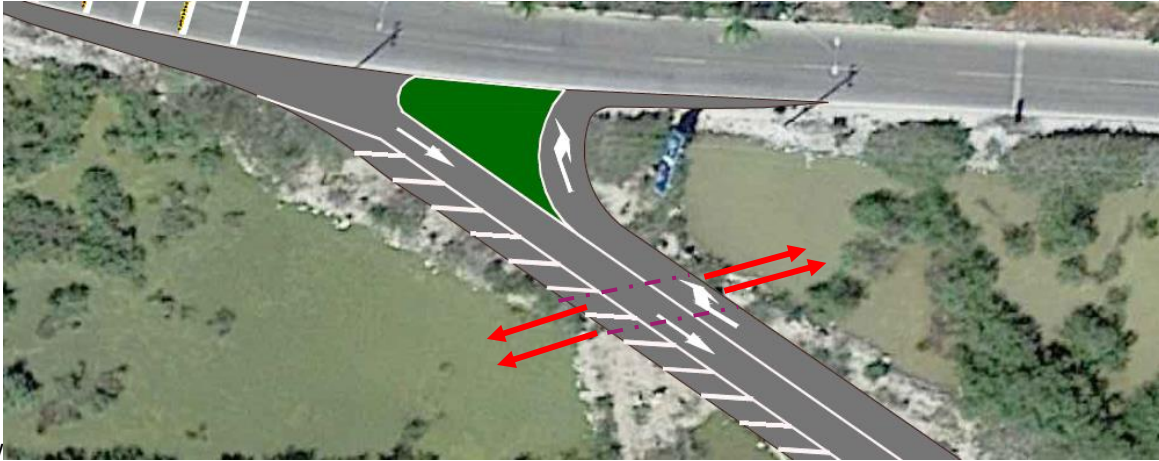


Figura 3. 8. Canal y flujos de agua de la zona de estudio

También se contempla el desazolve de los manantiales ubicados en la zona norte de la carretera antigua a Telchac.

A continuación, se presentan las coordenadas geográficas de la ubicación de los dos manantiales:

Tabla 3. 11. Ubicación de los manantiales UTM 16Q.

Manantial	X	Y
1	229405.00 m E	2356212.00 m N
2	229237.00 m E	2356214.00 m N

Ubicación de los sitios donde se realizarán los desazolves de manantiales 1 y 2 en la zona con fragmentación del hábitat producidos por carreteras y caminos arenosos.

LIMITE DEL SISTEMA AMBIENTAL
 PROYECTO

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
 DATUM: WGS 84 ZONA: 16 Q
 ESCALA: 1:24,000
 ESCALA GRÁFICA
 UTM
 NAD 83
 NAD 83
 NAD 83



Figura 3.9. Ubicación de los manantiales.

Considerando lo aquí expuesto, el proyecto, garantiza el cumplimiento y apego estricto a lo dispuesto en los instrumentos jurídicos que le aplican, toda vez que garantiza la permanencia del manglar dentro y fuera de los límites legales del predio, se apega a las características de uso de suelo, densidad y alturas establecidos en los Planes y Programas de ordenación territorial y no remueve, rellena, trasplanta, poda o genera cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema; zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o las interacciones entre el manglar, y la duna; tampoco provoca cambios en las características y servicios ecológicos del mismo.

ARTÍCULO 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública.

ARTÍCULO 106. Señala la obligación de toda persona de reparar los daños a la vida silvestre o su hábitat de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Como se ha mencionado anteriormente, el predio presenta colindancias con vegetación de Manglar, sin embargo, en el área donde se asienta el proyecto no hay ejemplares de este tipo, debido a que es un área perturbada anteriormente. Por otro lado, el proyecto fue diseñado de tal manera que no se afectara en algún momento este tipo de especies o cualquier otro ejemplar de tamaño considerable, este dentro o en el área de influencia. Cabe mencionar que el proyecto pretende el establecimiento de un área de verde en la cual la fauna podrá desplazarse libremente de un lado al otro del predio.

3.4.2 Reglamentos.

A. Reglamento de la Ley general de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Preceptos legales invocados. Artículo 5 y Artículo 9.

Tabla 3. 12. Vinculación con el RLGEIPA

ARTÍCULO	QUE INDICA	VINCULACIÓN Y/O MOTIVACIÓN CON EL PROYECTO.
Art. 5.	<p>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES. I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</p> <p>El proyecto no estará ubicado sobre el humedal, ya que se realizará sobre una carretera construida sobre un humedal.</p>	<p>Se hace mención del presente punto con la finalidad de mencionar que el predio actualmente se encuentra afectado por actividades antropogénicas, por lo cual no se realizara un cambio de uso de suelo (inciso O).</p> <p>Por la naturaleza del proyecto no se puede considerar un desarrollo inmobiliario, se trata de la habilitación de la antigua carretera como un sendero para visualización del paisaje y la biodiversidad que en el reside, si bien se colocarán sobre la carretera unas estructuras temáticas, éstas no se pueden considerar dentro de la definición de infraestructura, más si se puede definir como una construcción civil, por lo que para este proyecto se aplica el inciso R.</p>

Art. 9.	Los promovente deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	Este proyecto requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental toda vez que el proyecto consiste en una obra de tipo turístico en un ecosistema costero, objeto de que se somete el presente estudio a evaluación.
---------	---	--

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

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.

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.

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.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Los vehículos empleados en la etapa de operación deben 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.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Se realizará la contratación de una empresa para dar el servicio de renta de sanitarios portátiles.

C. Reglamento de LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera

Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...

Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...

Vinculación y/o motivación con el proyecto. En la etapa de preparación del sitio y construcción se considera que serán casi nulas las emisiones de polvos, pues se trata únicamente de trabajos de limpieza de herbáceas, no obstante, se humedecerá la zona para evitar dispersión de polvos y humos, y en caso de requerir maquinaria, esta contará con el mantenimiento adecuado.

D. Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido

ARTÍCULO 32. Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.

Vinculación y/o motivación con el proyecto. Dificilmente por las actividades del proyecto los niveles de ruido en ciertas áreas podrían rebasarse conforme a la norma, por lo que todo el personal de la empresa que efectuó los trabajos de campo deberá contar con equipo de protección auditiva y observar las disposiciones de seguridad.

3.5 Normas Oficiales Mexicanas

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

Tabla 3. 13. Vinculación con las Normas en materia de residuos peligrosos

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN Y/O MOTIVACIÓN CON EL PROYECTO.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	<i>En caso de que durante la construcción se generen cantidades pequeñas de residuos peligrosos, su manejo deberá ser de manera independiente a los residuos domésticos. Los residuos peligrosos que se generen durante las actividades de operación y mantenimiento del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas de la LGPGIR. Estos residuos serán separados y retirados del sitio</i>

Tabla 3. 14. Vinculación con las Normas en materia de Emisiones a la atmósfera (Rubros de Aire y Ruido)

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN Y/O MOTIVACIÓN CON EL PROYECTO.
NOM-045-SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	<i>Los vehículos que laboren dentro del proyecto, se establecerá que presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmósfera.</i>
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos	<i>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</i>

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN Y/O MOTIVACIÓN CON EL PROYECTO.
	automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	<i>maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del proyecto, presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.</i>
NOM-044-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	<i>Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del proyecto, presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.</i>
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.	<i>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.</i>
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.	<i>Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente, mantenimiento 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 construcción.</i>

Tabla 3. 15. Vinculación con las Normas en materia de Aguas Residuales

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN Y/O MOTIVACIÓN CON EL PROYECTO.
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	<i>Durante la construcción del proyecto se emplearán letrinas móviles para los trabajadores, de acuerdo al trazo y avance del proyecto. 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. El proyecto cumple con esta norma oficial mexicana toda vez que se utilizara un sistema de</i>

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN Y/O MOTIVACIÓN CON EL PROYECTO.
		<i>tratamiento de aguas residuales a base de biodigestores autolimpiable ciego, el cual le dará al efluente las características necesarias a fin de no exceder los límites máximos permisibles</i>

Tabla 3. 16. Vinculación con las Normas en materia de Flora y Fauna

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN Y/O MOTIVACIÓN CON EL PROYECTO.
NOM-59-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.	<i>Durante el desarrollo del proyecto se afectarán exclusivamente las superficies previstas y manifestadas en el presente estudio. En el Capítulo 4 de esta MIA se presenta una lista de la flora y fauna en la cual se señala que no existen especies con algún régimen de protección presentes en el polígono del sitio del proyecto.</i> <i>En relación a la fauna existente en la zona esta no se verá afectada por construcción, toda vez que debido a las características del tipo de fauna presente esta se podrá desplazar hacia otros sitios menos impactados.</i>

NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Tabla 3. 17. Vinculación con la **NOM-022-SEMARNAT-2003**

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
<p>4.0 Especificaciones</p> <p><i>El Manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</i> <i>b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</i> <i>c) Su productividad natural;</i> <i>d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</i> <i>e) Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</i> <i>f) La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;</i> <i>g) Cambio de las características ecológicas;</i> <i>h) Servicios ecológicos;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> a) La integridad del flujo hidrológico; De acuerdo a la distribución del proyecto, el manglar se preservará en su totalidad, al igual que las comunidades asociadas al humedal. De acuerdo a la revisión de las obras previstas por el proyecto no afectará el flujo de aguas de la unidad natural, tanto subterráneas como superficiales. En la manifestación de impacto ambiental, capítulos 4 y 6 se mencionó que se no se provocará el daño a las comunidades de manglar que se encuentran cercanas al polígono del proyecto. No se desarrollarán obras que afecten flujos hidrológicos b) El diseño del proyecto garantiza que no se dañará a las comunidades del manglar ubicado en los bordes del predio. De hecho, su diseño contempla la no afectación de este ecosistema.

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
<p>i) <i>Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</i></p>	<p>c) La productividad natural del manglar existente en el área no se impactará.</p> <p>d) Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, puede decirse que el diseño del proyecto asegura ambas condiciones.</p> <p>e) A pesar de que la zona donde se ubica el proyecto, pertenece a la cuenca Humedal Progreso-Chicxulub, con o sin el proyecto se mantendrán las funciones y servicios ambientales principales, entre los que destaca su papel como hábitat crítico para diversas especies de fauna.</p> <p>f) No se modificará en ningún momento trayectorias de flujos. Tomando en consideración el tipo de manglar, así como las características topográficas, edafológicas e hidrológicas del predio, puede concluirse que las principales funciones y servicios ecológicos de este son:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Control de inundaciones ii. Amortiguamiento a la erosión por efecto de huracanes y tormentas tropicales. Esta función es importante porque condiciona la existencia y estado de los ecosistemas adyacentes, como son selva, duna y arrecifal. iii. Mantenimiento de la calidad del agua en zona de la ciénaga adyacente al actuar como un biofiltro que retiene sedimentos, asimila nutrientes y atrapa contaminantes. Limpia el agua iv. Generación de valor estético y recreativo al desarrollo turístico de la región. v. Hábitat y zonas de alimentación, refugio y crecimiento de diversas especies faunísticas <p>g) Las características mencionadas <i>no</i> favorecen que el área seleccionada para desarrollar el proyecto sea empleada como zonas de anidación, reproducción, refugio y alimentación, al menos en la superficie que será ocupada permanentemente por las construcciones requeridas. Por otro lado,</p>

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
	los individuos de manglar identificados, no se verán afectados por el proyecto, ya que se respetarán. h) No se afectarán los servicios ecológicos, ya que no se afectará al ecosistema de manglar. i) Como se ha mencionado, no se afectará al ecosistema de manglar ni ecológico ni ecos fisiológicos.
4.1. Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	No se realizarán obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, ya que el diseño del proyecto se realizará sobre la carretera antigua.
4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No se realizarán actividades de construcción de canales.
4.3.- Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No se pretende la construcción de canales ni la obstrucción de flujos de agua hacia la zona de manglar, por la habilitación de la carretera antigua como sendero turístico. El proyecto se contempla desarrollar principalmente sobre un área desprovista de vegetación.
4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto no contempla la creación de infraestructura marina, únicamente la habilitación de la carretera antigua como sendero ecoturístico.
4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural de agua hacia el humedal costero.	No se pretende la construcción de obras que obstruyan los flujos de agua hacia la zona de manglar, las adecuaciones se realizarán sobre la carretera antigua a Telchac.
4.6.- Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación o asolvamiento.	El proyecto no provocará contaminación en ninguna de las componentes ambientales consideradas, ni tampoco en las comunidades costeras cercanas al sitio.
4.7.- La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto no contempla uso o vertimiento de agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros de la región.
4.8.- Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico,	El proyecto considera el uso de biodigestor que cubre las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996. El afluente será recolectado por una empresa autorizada para tal fin.

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
<p>dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos, y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	
<p>4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien fijará las condiciones particulares de descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>No se descargarán aguas residuales al sistema lagunar. El efluente del biodigestor será recolectado por una empresas autorizadas para tal fin</p>
<p>4.10.- La extracción del agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>Con la finalidad de no afectar el balance hidrológico en la unidad, la vegetación y la intrusión de la cuña salina, el proyecto considera como fuente de agua para la obtención del agua dulce, el sistema municipal de agua potable de la localidad de Progreso por medio de camiones cisterna. Por lo tanto, no habrá extracción de agua dulce.</p>
<p>4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zonas de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>El proyecto, no considera la introducción de especies de flora y fauna exóticas.</p>
<p>4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que los soportan</p>	<p>En el presente estudio se contemplan ordenamientos, se analiza que el proyecto no afecta el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que los soportan, ya que el diseño del proyecto contempla que se use la superficie afectada por la carretera antigua que comunicaba con el poblado de Telchac.</p>
<p>4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de vías de acceso. Ya se cuenta, ya que se utiliza la carretera antigua y nueva a Telchac.</p>

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
4.14.- La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y la luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo al cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	El área del proyecto se encuentra delimitado por la carretera Progreso-Telchac. Por lo tanto el proyecto no contempla estas actividades.
4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar manglar procurar el menor impacto posible.	Existen vías de comunicación en la zona del proyecto, por lo que no será necesaria esta actividad. El proyecto considera el cumplimiento de este criterio.
4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 metros respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas.	Especificaciones que, por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto. Por lo tanto el proyecto no contempla estas actividades, no es una actividad Productiva, por lo que no le aplica este numeral.
4.17.- La obtención de material de construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El promotor del proyecto, compromete la utilización de bancos de préstamo indicados por la autoridad competente para dar cumplimiento estricto a esta especificación. No se permitirá el ingreso al predio de material de bancos no autorizados.
4.18.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetal de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier obra que implique pérdida de vegetación que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No se realizaran estas actividades, ya que el diseño del proyecto se realizó para evitar dañar a la flora circundante.
4.19.- Queda prohibida la ubicación de tiro o disposición de material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	El proyecto no considera el tiro o disposición de material de dragado dentro del manglar, en general, para la disposición de residuos de cualquier tipo. Ello, tal y como se señala en el capítulo 6 y 7 de la MIA, será verificado por la supervisión ambiental que dé seguimiento a la ejecución del proyecto.
4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	No se considera la disposición de residuos sólidos o líquidos tanto en las zonas inundables del predio de interés, como en cualquier otra zona. Se prohíbe la disposición de residuos dentro del manglar. Los residuos sólidos serán transportados y dispuestos al sitio autorizado por la autoridad competente. Ello, tal y como se señala en el capítulo 6 de la MIA, será

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
	verificado por la supervisión ambiental que dé seguimiento a la ejecución del proyecto.
4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en los que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tiene las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad el agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	Por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto.
4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto.
4.23.- En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental, y en la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto.
4.24.- Se favorecerá los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	Por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto.
4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto no es de índole acuícola por lo que no aplica este numeral.
4.26.- Los canales de llamada que extraigan aguade la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	Por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto.
4.27.- Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrá ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no es una obra extractiva, Por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto.
4.28.- La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial de agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El proyecto se realizará en su totalidad dentro de la carretera antigua a Telchac, se destaca que el área al estar impacta por la carretera antigua y la nueva, ésta área no es idónea para anidación y percha de aves acuáticas

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
4.29.- Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No aplica al proyecto este numeral, ya que no es un proyecto de turismo náutico.
4.30.- En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas, (no mayor a 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No aplica al proyecto este numeral, ya que no es un proyecto de turismo náutico.
4.31.- El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberá llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas, y otras especies.	El proyecto se realizará casi en su totalidad sobre áreas impactadas (carretera antigua a Telchac) por lo que no se compactara el sustrato.
4.32. Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	No se fragmentará el humedal costero ya que se utilizará la carretera antigua a Telchac.
4.33.- La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se realizarán canales, ya que el proyecto no contempla estas actividades.
4.34.- Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como el resultado del paso del ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	Especificaciones que, por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto. Por lo tanto el proyecto no contempla estas actividades.
4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	Especificaciones que, por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto. Por lo tanto el proyecto no contempla estas actividades.
4.36.- Se deberá restaurar, proteger y conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito	Especificaciones que, por las actividades que pretenden regular, no corresponden a las propuestas por el proyecto. Por lo tanto el proyecto no contempla estas actividades.

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
de la fauna silvestre, de acuerdo como se determine en el Informe Preventivo.	
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	La distribución de las áreas a impactar por el desplante del proyecto, responde al mantenimiento de los procesos geohidrobiológicos locales, además de que se habrá de mejorar la condición del humedal.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	Este proyecto no es de restauración, además de que no se afectará este ecosistema.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	En la aplicación de las medidas de restauración ambiental que impliquen reforestación solo se utilizarán especies locales, aun cuando no es el propósito central del proyecto la restauración del humedal.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se contempla el uso de especies exóticas, ya que no se requiere de realizar actividades de restauración de humedales costeros.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No se contempla el uso de especies exóticas, ya que no se requiere de realizar actividades de restauración de humedales costeros
4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Debido a que el proyecto no se realizará en ecosistema de manglares, no se requiere de un estudio de la unidad hidrológica de los humedales.
4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente	<p>No se tocará el manglar, y tampoco se verá afectado. Por otro lado, el proyecto, contempla la implementación de letreros informativos alusivos a los límites del manglar, sus beneficios y su papel en los ecosistemas costeros. Estos letreros serán ubicados en los bordes del manglar, como parte de identificación del área natural estatal.</p> <p>El proyecto no ganara terreno en el Estero. Su principal objetivo es el de concientizar a los turistas, por medio de la apreciación paisajística, sobre la conservación de los ecosistemas naturales como en el que se encuentra inmerso el proyecto.</p>

Especificaciones	Vinculación y cumplimiento
	<p>El proyecto es turístico por lo que no se construirá infraestructura acuícola, el proyecto se encuentra sobre la carretera antigua a Telchac Puerto por lo que no será necesaria la construcción de vías de comunicación y a pesar que se colocaran estructuras cercana a la vegetación del humedal costero estas no se verán afectadas por las actividades constructivas del proyecto, debido a que el proyecto fue diseñado para no comprometer y afectar a la vegetación presente dentro o en las áreas de influencia del proyecto, por lo que tampoco se impedirá el flujo natural del agua..</p>

3.6 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto se ubicará dentro área natural protegida Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán,

El decreto 285 define la Subzona de Uso Público como superficies generalmente de dimensiones reducidas, que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Como subzonas de uso público serán consideradas así mismo, todos aquellos espacios que se encuentren regulados por normatividades vigentes de transportes o asentamientos, en los cuales la normatividad que poseen les provea una exclusividad en la regulación de los usos, y operaciones de dichos sitios, incluyendo, recintos portuarios, asentamientos humanos, y fundos legales y centros de población, con planes de desarrollo urbano. En estos sitios, se podrán realizar acciones de recreación, esparcimiento, recorridos en grupos o individuales, en los sitios destinados y aprobados para tal efecto, se permitirá pernoctar y acampar, así como el desarrollo de infraestructura de bajo impacto acorde al Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán, sujetos a las autorizaciones y permisos correspondientes en materia de uso del suelo y ambiental; incluyendo infraestructura de hospedaje, andadores, senderos, acondicionamiento de pasos de agua, señalización y vigilancia, que vayan encaminadas al uso sustentable y la inspección y vigilancia en tales sitios. La edificación de obras nuevas, así como acciones que tengan algún efecto sobre los flujos hidrológicos, deberá cumplir con los requisitos pertinentes en materia de impacto ambiental.

En el Artículo 4 del Decreto 285, se menciona que el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, se establece con la finalidad de asegurar la conservación de los ecosistemas propios de la zona y lograr su aprovechamiento sustentable, procurando la utilización integral de los recursos naturales existentes, y la consecución de los siguientes objetivos:

I. Preservar los cuerpos de agua en los humedales, manteniendo los flujos hidrológicos de la ciénaga, y preservando el ecosistema de manglar, incluyendo los petenes y ecotonos de seibadal, selva baja inundable, pastizal inundable y tular; promoviendo la conservación de la biodiversidad de especies y hábitats que merezcan estar bajo un régimen de protección especial;

II. Preservar la diversidad genética del área, con énfasis en las especies que se encuentran con algún estatus de protección en la NOM-059- SEMARNAT-2001 y aquellas que son nativas y representativas para el mantenimiento de la integridad del paisaje;

III. Promover la investigación científica y la educación ambiental, asegurando la participación de los pobladores locales y de los usuarios dentro de la Reserva;

IV. Ofrecer opciones de uso sustentable de la biodiversidad, basadas en el aprovechamiento integral y sostenido de los recursos naturales, en particular de la flora y fauna silvestres, mediante el adecuado manejo y conservación de los hábitats de los ecosistemas sujetos a conservación;

V. Proteger y promover los valores naturales que permitan el desarrollo de actividades recreativas y educativas, poniendo especial énfasis en las características originales del paisaje y su valor como belleza escénica para la costa;

VI. Contribuir a mantener los procesos ecológicos y los flujos hidrológico de los humedales, de tal manera que se garantice el mantenimiento de los aportes necesarios de agua dulce y marina a estos ecosistemas, para el mantenimiento de la productividad de los mismos, y aseguren las provisiones para mejorar la productividad pesquera, y la conservación de los suelos de la zona;

VII. Garantizar que el uso del suelo dentro de la Reserva sea compatible con la conservación de los recursos naturales que alberga, evitando la fragmentación del paisaje y la pérdida de hábitats, e

VIII. Integrarse como unidad de conservación, uso y manejo de recursos naturales, basada en la participación de los habitantes locales, de los propietarios y usuarios de los recursos, haciendo énfasis en el ordenamiento de las actividades cinegéticas, de reforestación y ecoturismo, de manera compatible con las disposiciones del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, y los marcos normativos vigentes.

Al respecto se hace la observación que el desarrollo del presente proyecto se encuentra alineado a los objetivos de la reserva y las actividades que se desarrollaran dan cumplimiento a los mismos, ya que con la implementación del paso de agua se está garantizando preservar los flujos hidrológicos de la Ciénega, garantizando a continuidad de los aportes de agua dulce o marina adecuados, lo cual contribuye con la preservación del ecosistema, esto a su vez promueve la conservación de hábitats para las especies que hagan uso del sitio. Las actividades recreativas de senderismo educativo y de apreciación del paisaje y belleza natural y escénica del ecosistema concuerda con promover la educación ambiental a todo público, por lo que se incluye la participación tanto de pobladores locales como de otros usuarios que vengan de visita al estado; el presente proyecto estaría promoviendo el uso sustentable de la biodiversidad ya que las actividades conllevan a un aprovechamiento integral y sostenido de la naturaleza a través del ecoturismo y la promoción del valor natural del sitio como belleza escénica de la costa. Las actividades que se desarrollaran con el presente proyecto, además de garantizar un uso de suelo compatible con la conservación de los recursos naturales, sería un sitio que brindaría fuente de ingreso a habitantes locales del municipio, los cuales promoverían el cuidado de sus ecosistemas a la vez que dan uso adecuado y sustentable del mismo.

El 17 de Julio de 2017 se publica en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el Programa de Manejo del Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la costa Norte de Yucatán (Decreto 502/2017), en dicho decreto se menciona el valioso paisaje que representan las lagunas y Ciénegas, y que puede erigirse en el corto plazo como una oportunidad para fomentar más el ecoturismo que puedan generar efectos positivos en el bienestar de los hogares.

EL ANP de Ciénegas y Manglares divide el área en Zonas y Subzonas

Zonificación de la Reserva de Ciénegas y Manglares

Zona	Categoría	Superficie (ha)	% Sub Zonas	% Total Zonas
Núcleo	Subzona de Protección Especial	2,235.143	4.08	15.53
	Subzona de Uso Restringido	6,271.156	11.45	
	Total Zona Núcleo	8,506.299		
Amortiguamiento	Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	29,222.318	53.35	84.47
	Subzona de Aprovechamiento Especial	2,814.834	5.14	
	Subzona de Uso Público	1,468.323	2.68	
	Subzona de Recuperación	12,764.952	23.30	
	Total Zona Amortiguamiento	46,270.427		
Total		54,776.726	100.00	100

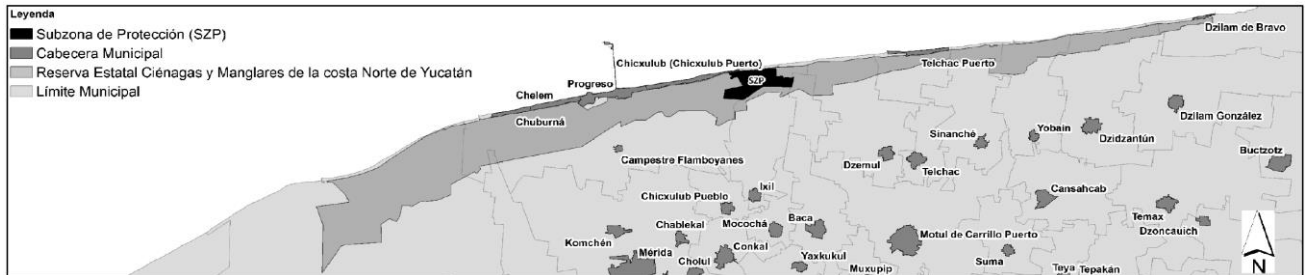


Figura 3.10. Zonificación

De acuerdo a la zonificación de la reserva y a la ubicación del sitio del proyecto, este se encuentra en subzona de uso público no. 1



Figura 3.11. ubicación del proyecto con respecto a la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán.

La Subzona de Uso Público (SZUP1 y SZUP2), tiene una superficie de 1,468.323 hectáreas, que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En ella se podrán realizar acciones de recreación, esparcimiento, recorridos en grupos o individuales. Se permitirá pernoctar y acampar en las zonas establecidas para tal fin, así como el desarrollo de infraestructura de bajo impacto. La edificación de obras nuevas deberá cumplir con los requisitos pertinentes en materia de impacto ambiental.

El Programa de Manejo de la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán y área de influencia tiene entonces la finalidad de garantizar y promover el uso responsable y eficiente de los servicios ambientales que los ecosistemas brindan a la sociedad y cuyos beneficios se distribuyan lo más ampliamente posible para el bienestar humano. El Programa de Manejo se enfocará hacia el manejo integrado de la Reserva y su área de influencia enfatizando en los siguientes temas estratégicos de sustentabilidad:

- 1).- Conservación para el aprovechamiento de recursos costeros.
- 2).- Protección y saneamiento del ambiente costero.
- 3).- Desarrollo urbano y turístico sustentable.
- 4).- Desarrollo social y humano.
- 5).- Desarrollo económico sustentable.
- 6).- Instituciones, participación y normatividad (Gobernanza).

De los 6 temas estratégicos de sustentabilidad, el proyecto responde al 5to, Desarrollo Económico Sustentable, específicamente en los siguientes puntos:

5.2.16 Gestionar apoyos a organizaciones productivas tradicionales para que puedan

incursionar hacia actividades de turismo cultural, agroturismo, turismo rural, turismo.

La apertura del proyecto beneficiará principalmente a la población del municipio, ya que la operatividad del proyecto requerirá de recursos humanos, creando ofertas de empleo para la población.

Estrategia 5.3 Incentivar la inversión de alta rentabilidad en infraestructura para el desarrollo de proyectos de turismo sustentable (veranigo, ecoturismo, hotelero, de cruceros, marinas, buceo y pesca deportiva en arrecifes artificiales) y servicios al turista.

La naturaleza del proyecto responde a la estrategia 5.3, ya que el sendero se trata de una infraestructura ecoturística que permitirá la apreciación y valoración escénica del paisaje en el sitio del proyecto.

También es importante señalar que el sitio del proyecto está conformado por paisajes de lagunas y Ciénegas, de acuerdo al decreto de la reserva, se exponen la propuesta de desarrollo para este tipo de paisaje:

b).- Propuestas de desarrollo en el paisaje de lagunas y ciénegas

Las propuestas de desarrollo deben tener un impacto directo sobre los siguientes servicios ambientales:

- Descarga de aguas subterránea por el desazolve y limpieza de manantiales;*
- Mantenimiento de transporte por agua en canales de drenaje natural y alcantarillas en carreteras costeras;*
- Fomento a la producción primaria por la vía diferida del detritus;*
- Fomento a zonas de protección, resguardo, alimentación y crecimiento de la fauna acuática en general.*

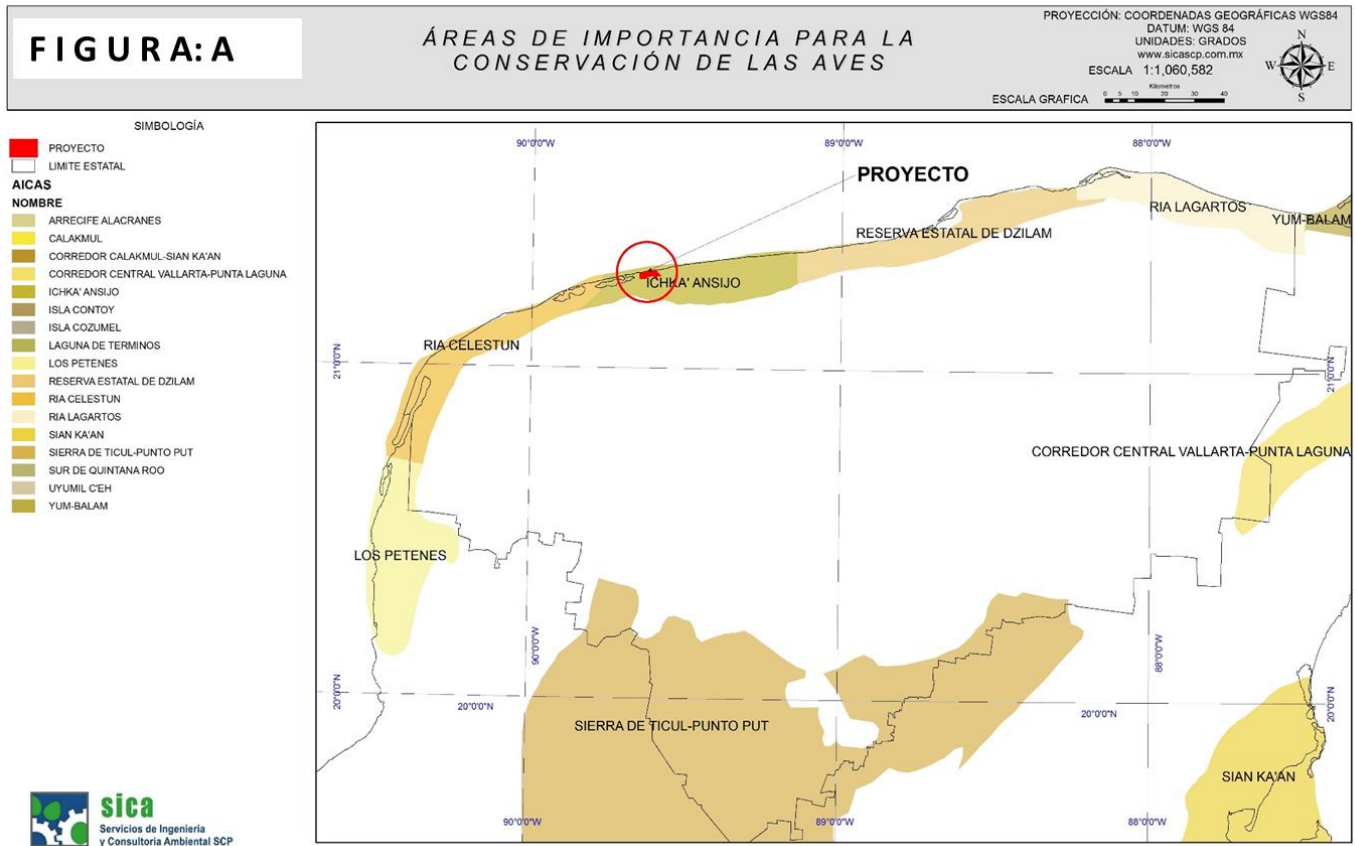
En lo social el impacto se reflejará en los siguientes productos y atributos:

- Vincular actividades productivas, como el ecoturismo, con el mantenimiento de manantiales y canales de drenaje;*
- Nuevas actividades de acuicultura extensiva (cultivos de especies locales), para la producción de alimento con infraestructura de bajo impacto, como alternativas económicas;*
- Vincular grupos que trabajan en el reciclamiento de residuos sólidos con los que poseen viveros, así como a los salineros, camaroneros, colectores de moluscos y turisteros para el mantenimiento ambiental del sitio.*

En relación al párrafo anterior, y observando las actividades y naturaleza del presente proyecto, es notorio que el desarrollo del mismo concuerda con las propuestas de desarrollo, ya que entre las actividades del proyecto se pretende realizar el mantenimiento periódico de los pasos de agua que se ubican en el sitio del proyecto, así como a las alcantarillas de la carretera costera bajo la cual se desarrolla, por lo tanto es claro que el presente proyecto de tipo ecoturístico contribuye en el ámbito social con el mantenimiento de manantiales y canales de drenaje que existen en la zona, evidenciando la concordancia del proyecto con lo estipulado en el programa de manejo de la reserva en la que se encuentra.

Dicho lo anterior el proyecto no se contrapone al Plan de Manejo de la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, por lo que es factible desarrollar el proyecto en esta zona; al estar en un área natural protegida se tomarán todas las medidas necesarias para evitar y minimizar los impactos al ambiente presentándose los procedimientos y programas en los anexos.

El proyecto se encuentra dentro del área de importancia para la conservación de las aves, AICA SE-39 Ichka' Ansijo (**Figura A**), el proyecto no afectará a las especies de aves de la zona, ya que el área que ocupará el proyecto será la carretera antigua y estacionamientos en funcionamiento; el proyecto también se encuentra dentro de una región terrestre prioritaria, la RTP-146 Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam (**Figura B**), en este proyecto se ocuparán áreas afectadas, principalmente por la carretera antigua a Telchac, por la carreteras no se considera un área idónea para el paso de la fauna; en cuanto a la Región hidrológica prioritaria, el proyecto se encuentra inmerso en el RHP 102 Anillos de Cenotes (**Figura C**), cabe señalar que le cenote más cercano está a 500 m de la estructura más cercana del proyecto, se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del acuífero durante la preparación del sitio, construcción y operación, para evitar algún grado de contaminación se realizará una adecuada supervisión ambiental de los trabajos. El proyecto se encuentra inmerso en la Región marina prioritaria RMP 61 Sisal-Dzilam- (**Figura D**) el proyecto no afectará a la biodiversidad, playas, dunas, marismas, petenes y arrecifes, que se describen en esta región, ya que el proyecto representa una superficie muy pequeña de la región donde las características de la zona no se asemejan a las descritas en la región correspondiente. El proyecto también se ubica dentro del Corredor Biológico Mesoamericano (Corredor Costa Norte de Yucatán), no obstante, por las construcciones de la zona no se considera un paso de importancia para la fauna (**Figura E**).



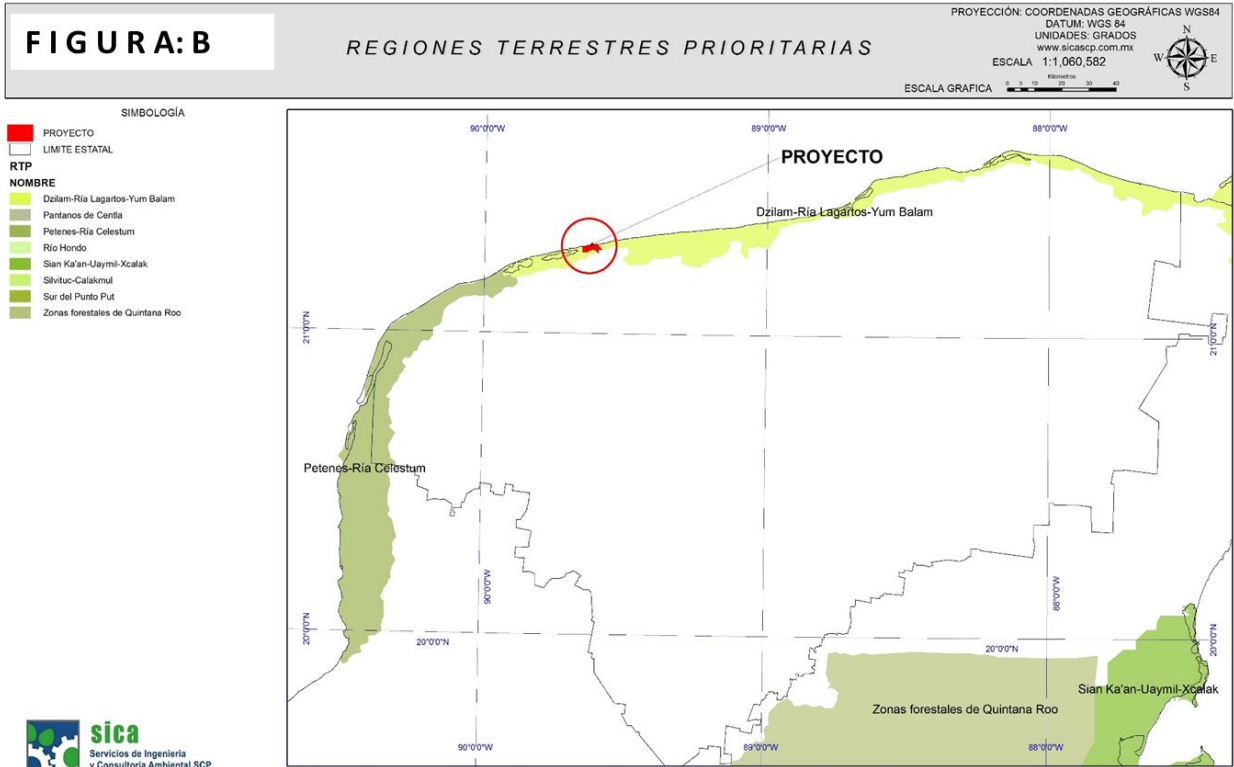


Figura 3.13. Ubicación del proyecto con respecto a las RTP

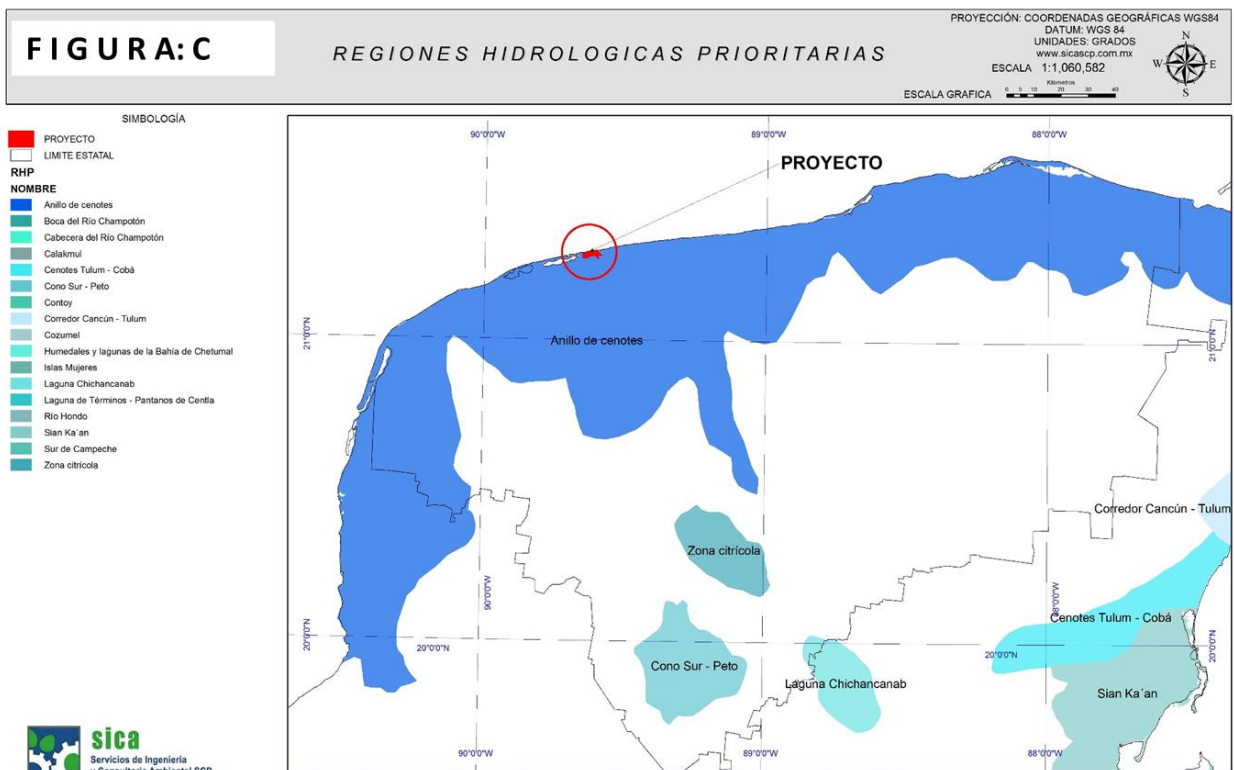
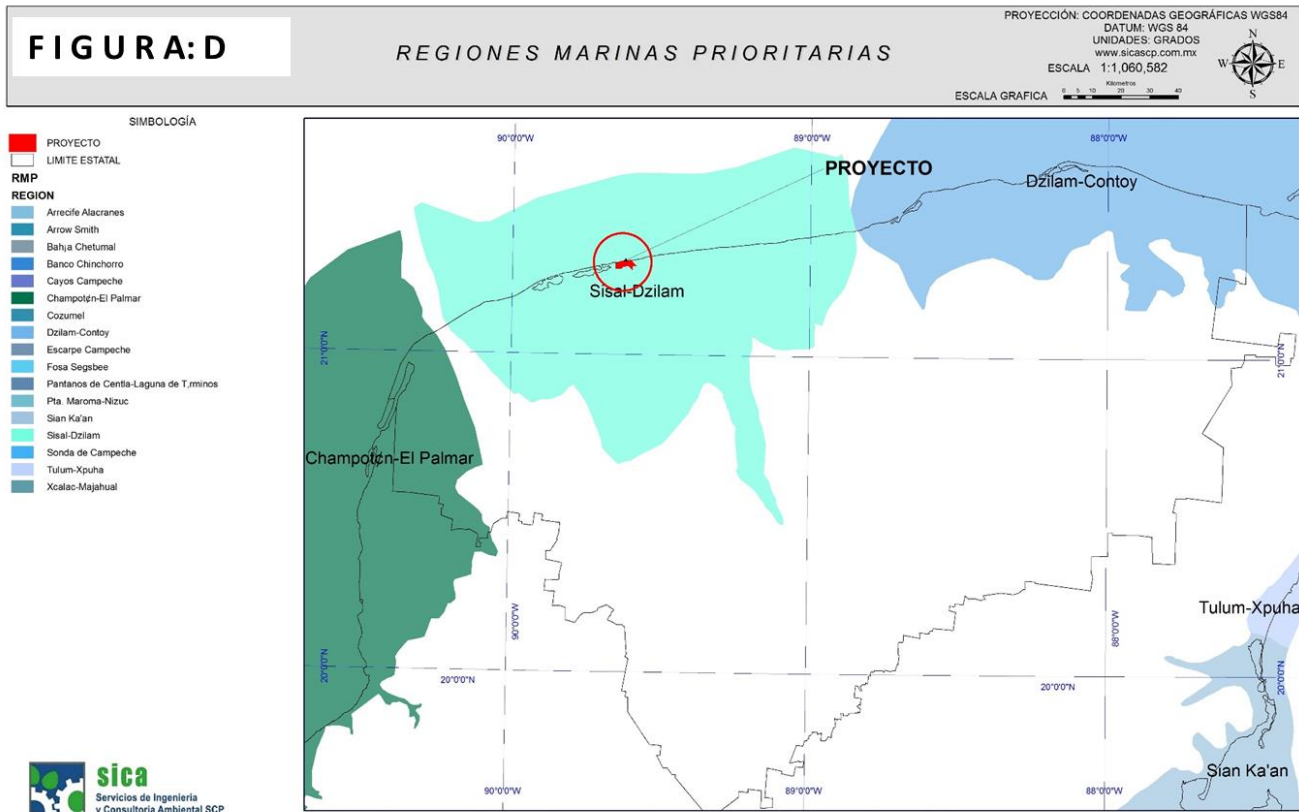


Figura 3.14. Ubicación del proyecto con respecto a las RHP



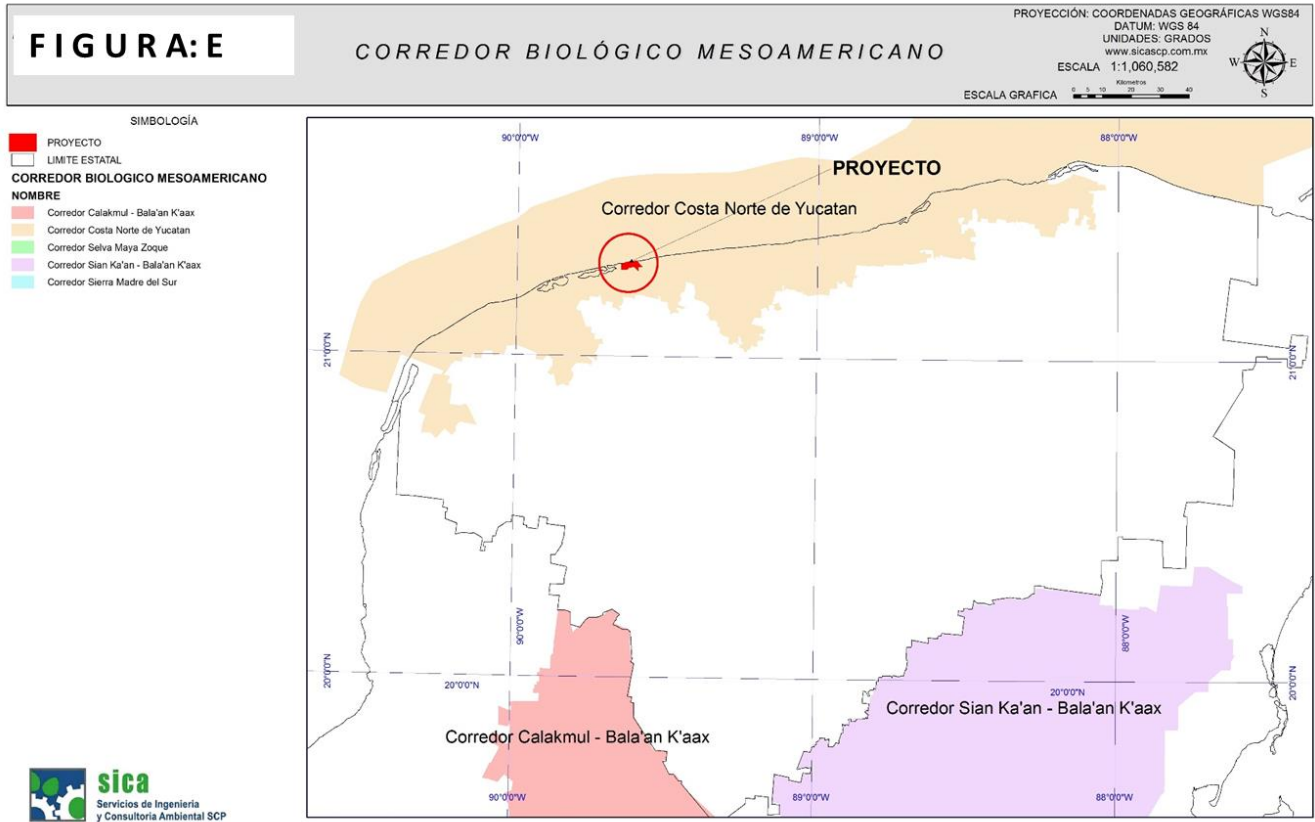


Figura 3.16. Ubicación del proyecto con respecto Al CMB

3.7 Bandos y reglamentos municipales

No se cuenta con bandos, en la página 18, se relaciona al proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso.

Contenido

4. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMATICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	2
4.1 Delimitación del área de estudio	2
4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	6
4.2.1 Aspectos abióticos	6
4.2.1.1 Clima	6
4.2.1.2 Geología y geomorfología	13
4.2.1.3 Suelos	17
4.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea	20
4.2.2 Medio biótico	24
4.2.2.1 Vegetación	24
4.2.2.2 Fauna	32
4.2.3 Paisaje	40
4.2.4 Aspectos Socioeconómicos	40
4.2.5 Diagnostico ambiental	41

4. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMATICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

4.1 Delimitación del área de estudio

Para poder determinar estos impactos, su generación y repercusiones posteriores, fue necesario determinar un área elemental que pueda ser evaluada, para ello se desarrolló un análisis de las condiciones abióticas y bióticas (aspecto ecológico) del Sistema Ambiental (SA) de estudio en el cual se encuentra inmerso el proyecto.

El aspecto ecológico del medio ambiente se circunscribe a la flora, fauna, agua, tierra y aire, siendo sólo una parte del medio ambiente, por lo que debe tenerse especial atención en tomar en cuenta la totalidad de los impactos. Ante esta situación se describirá y analizará de manera integral el Sistema Ambiental de estudio, en el que se encuentra el Proyecto. En primera instancia, como ya se mencionó, se delimitó el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación, tomando como base los siguientes atributos, entre los que se encuentran los siguientes:

- Dimensiones del proyecto.
- Ubicación.
- UGA del POETY
- Unidades Climáticas.
- Unidades Edafológicas.
- Sistema de Topoformas.
- Hidrología Superficial.
- Uso desuelo y Vegetación.
- Áreas Naturales Protegidas.

Una vez determinado técnicamente los atributos para la delimitación del SA se superpusieron todas las capas temáticas para su mejor acotamiento en el programa ArcMap 10.0 y utilizando la información de las capas o shapes obtenidas de la Bitácora Ambiental en el portal de la SDS y del portal del INEGI, esto se realizó con el objetivo de poder determinar en base a los criterios anteriormente enlistados y los recorridos de campo, las áreas y temas que deben de quedar incluidas y excluidas para la delimitación del SA. Una vez analizados todos los atributos se procedió a definir el SA, para ello se observó que todos los atributos físicos y biológicos



Figura 4. 1. Ubicación del proyecto.

En cuanto a la UGA, es demasiado extensa y no se consideró para la delimitación, por tal motivo se procedió a obtener las áreas de afectación directa con respecto a los impactos (ruido, emisiones, dimensiones del proyecto, alcances socioeconómicos, entre otros, por lo que el sistema ambiental definido como se muestra en la siguiente figura.

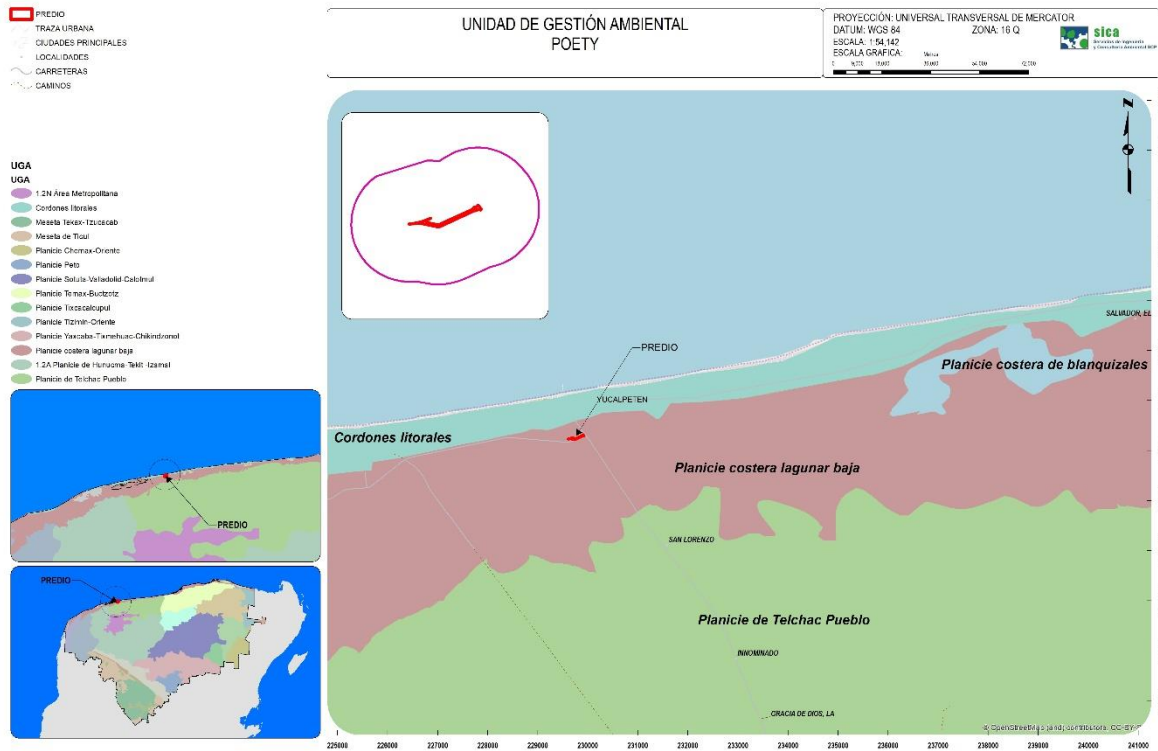


Figura 4. 2. Ubicación del proyecto con respecto al POETY.

Las afectaciones directas están dentro del área de construcción y en los límites inmediatos a ésta. Es importante mencionar que las afectaciones directas involucran 300 metros a los alrededores del predio, debido a que durante la construcción del proyecto habrá maquinaria cuyas afectaciones por ruido o polvo exceden los límites del predio del proyecto, Habrá otros impactos que tendrán mayor alcance y esto es debido al movimiento de vehículos y personal que labore durante las primeras etapas del proyecto, sin embargo esto está contemplado y se proponen acciones que prevendrán y mitigaran estos impactos.

Las distancias que se mencionarán a continuación fueron definidas de acuerdo a las dimensiones de construcción, lo cual influye en el número de maquinaria utilizar y al personal involucrado, debido a que el área es pequeña con respecto al resto del predio y a los atributos del sistema ambiental se definieron estas dimensiones.

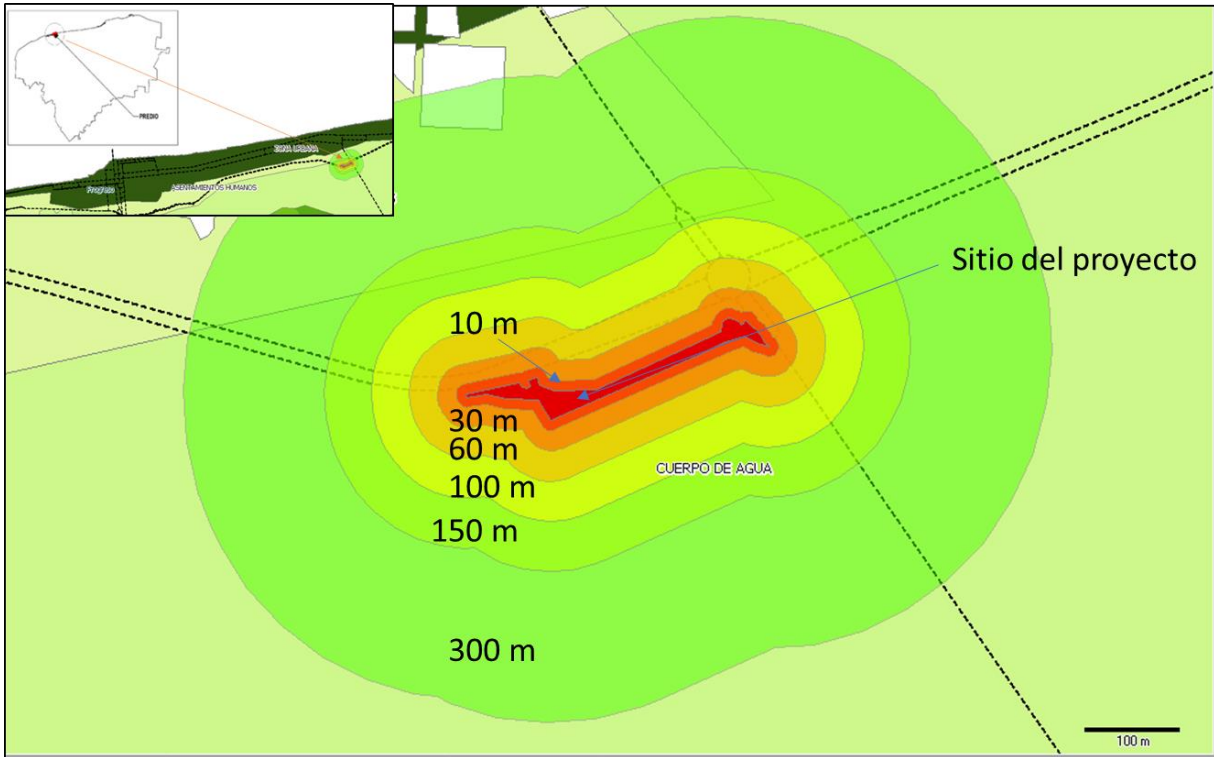


Figura 4. 3. Afectaciones en el sistema ambiental.

- Ruido: El ruido generado por el tránsito de los vehículos utilitarios durante el proceso de construcción, así como las emisiones de los mismos, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales mexicanas, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y posean un rango de afectación máxima entre 100 y 150 metros a la redonda.
- Visual: Debido a que el proyecto se pretende realizar en un área ya afectada por la vialidad existente y que ahí mismo se realizaran las actividades propuestas en ente proyecto, se propone un rango de afectación de 60 metros a partir de los límites del predio. Cabe mencionar que el proyecto es de bajo impacto y el uso es puramente de visitación de paso (ecoturístico).
- Afectación física: Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se presentará una afectación física con un rango de 30 m debido a que se realizará una instalaciones sobre el pavimento existente cabe mencionar que el área del proyecto en el pasado fue usado como la principal vía de acceso a Telchac partiendo de Progreso (actualmente con carretera y corona asfaltado sin vegetación como tal).
- Afectación biológica: En cuanto a la afectación biológica, se plantea un rango de afectación de 10 metros a la redonda del predio, esto por los posibles impactos que pudieran afectar la fauna silvestre presente en las inmediaciones del predio, cabe señalar que dadas las características donde se realizará el proyecto, no será necesaria la remoción de algún individuo de talla significativa, por otra parte a pesar de que en el área de influencia se pueden apreciar individuos considerados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos no se verán afectado en ningún momento, puesto que el proyecto fue diseñado con características amigables al entorno ecológico del sitio.

Analizando lo anterior, se propone para este proyecto que el área de influencia posea una delimitación de 300 metros de distancia en torno al proyecto, esto con la finalidad de proteger todos los elementos eco sistémicos y de biodiversidad que se encuentren en el medio.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1 Aspectos abióticos

4.2.1.1 Clima

- Tipo de clima

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen modificada por García (1964) indica que el área que ocupa el proyecto se encuentra inmerso dentro de un tipo climático BS que es el tipo semiárido y subtipo $BS0(h')w(x')$, tal como se puede observar a continuación:

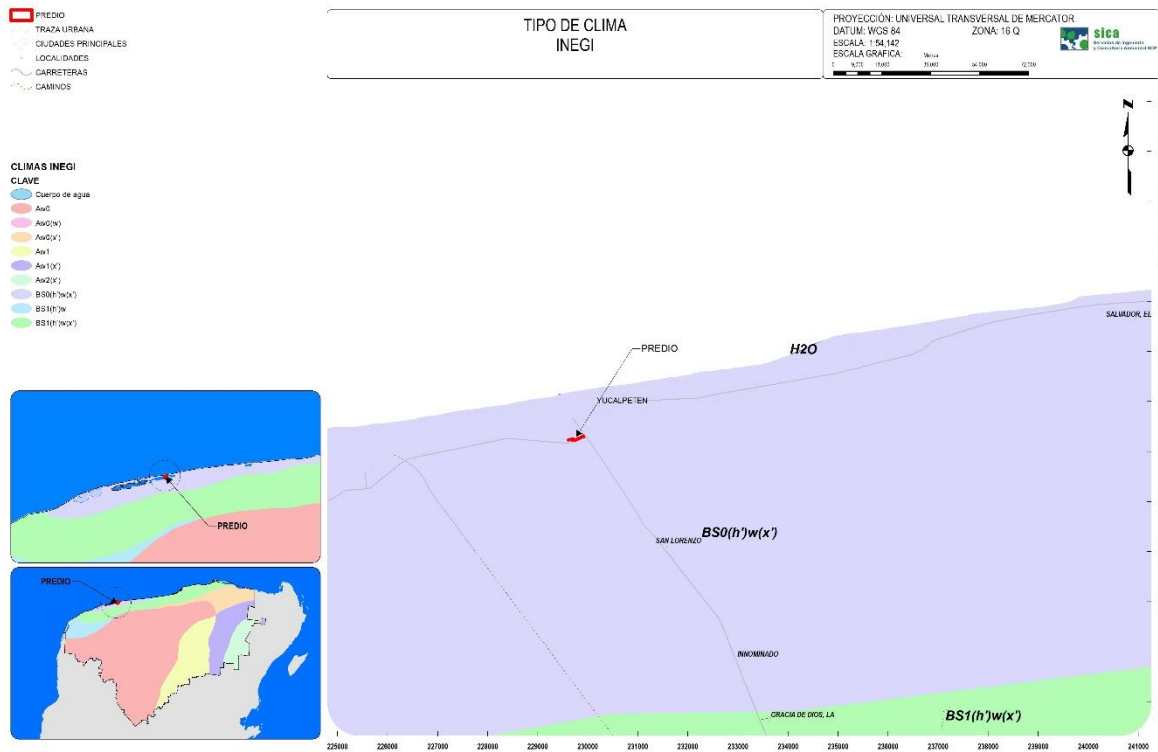


Figura 4. 4. Ubicación del proyecto con respecto al clima.

Como referencia para la descripción del Sistema Ambiental se consideró el área de influencia del proyecto, el cual posee 150 metros de distancia con respecto a los bordes este, oeste, norte y sur del predio.

Los elementos físicos y biológicos que forman parte del análisis de componentes ambientales se basaron en prospecciones de flora y fauna en el área donde se llevará a cabo el proyecto, así como información bibliográfica conocida de la zona. Para los socioeconómicos se analizaron datos del estado de Yucatán y el municipio de Progreso, dependiendo directamente de la disposición de información.

El subtipo $BS0(h')w(x')$ ocupa una pequeña extensión, colindante con la línea de costa, de la porción noroccidental de la entidad, entre las localidades de Sisal y Telchac Puerto. Siendo representativo de las condiciones térmicas y pluviométricas estipuladas en la definición general de los climas $BS(h')w(x')$, este subtipo se distingue por ser el más seco de ellos, condición que se refleja

en el cociente p/t que varía entre 17.4 y 22.4, muy abajo del límite de 22.9 que lo separa del subtipo BS1(h')w(x') relativamente menos seco. En el área que le corresponde, la temperatura media anual varía entre 25.5 y 26.5 y la precipitación total en el año entre 450 y 580 mm aproximadamente, con un porcentaje de lluvia invernal entre 10.5 y 12, además de que la cantidad de lluvia en el mes más húmedo (septiembre) si alcanza a ser 10 veces mayor que la que recibe el mes más seco, tal como sucede en cualquier localidad de la porción occidental de Yucatán, independientemente del monto anual de la precipitación; en adición, el fenómeno canicular muestra una más acentuada y regular manifestación que en otras porciones del estado de Yucatán. La variación anual de las temperaturas medias mensuales oscila entre 4 y 5°C por lo cual se considera isotermal.

Asimismo, se observa que la temperatura media mensual más alta corresponde a mayo, lo que significa que el régimen térmico tiene un comportamiento tipo Ganges. Bajo estas condiciones la fórmula climática completa queda expresada de la siguiente manera: BSo(h')w"(x')ig.

Temperatura promedio

De acuerdo a la Estación Meteorológica de Progreso en los años de 1921-1997, la temperatura media anual en el área de estudio es de 25.5 °C, teniéndose que la temperatura máxima anual en el área es de 32.4 °C y la temperatura mínima anual es de 19.5 °C. Los meses más calurosos se presentan desde mayo hasta septiembre y el mes más frío es enero y febrero.

Tabla 4. 1 Temperatura máxima, media y mínima histórica.

TEMPERATURA	MESES												ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MÁXIMA (°C)	30.1	32.0	34.3	35.3	35.0	33.3	32.3	32.1	32.3	31.1	30.4	30.5	32.4
MEDIA (°C)	22.9	23.2	24.7	25.8	26.8	27.2	27.1	27.2	27.1	26.5	24.7	23.4	25.5
MÍNIMA (°C)	15.5	15.7	16.9	19.1	21.1	22.7	22.5	22.7	22.7	21.1	18.2	16.3	19.5

Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

La precipitación media anual histórica para la zona es de 456.0 mm, con una precipitación de hasta 86.3 mm en el mes (septiembre) más lluvioso y 8.8 mm en el mes (marzo) más seco, tal como se puede observar a continuación:

Tabla 4. 2 Precipitación máxima, media y mínima histórica.

PRECIPITACIÓN	MESES												ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MÁXIMA (mm)	233.0	93.5	70.3	79.0	132.9	321.7	158.3	206.2	327.1	219.3	254.2	128.6	893.5
MEDIA (mm)	22.4	16.4	8.8	9.0	30.0	73.6	47.4	52.4	86.3	57.1	31.8	23.8	456.0
MÍNIMA (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	5.7	0.0	0.0	0.0	102.6

Vientos e intemperismos severos

En la zona estudiada no se presentan heladas, ni temperaturas menores de 4°C (las temperaturas menores a 4°C son eventos muy extremos y poco frecuentes), tampoco se presenta granizo, solamente en los meses de septiembre a octubre se manifiestan algunos huracanes provenientes del Caribe; sin embargo, en los meses de marzo y abril se presentan temperaturas altas cercanas a los 40 grados centígrados.

Vientos alisios y ondas del este

Los vientos del este o alisios son desplazamientos de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, localizada en la posición centro-norte del océano atlántico. Estos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj, por efecto del movimiento de rotación del planeta. Atraviesan la porción central del atlántico y el mar Caribe cargándose de humedad.

El sobrecalentamiento del mar en el verano ocasiona que estos vientos se saturen de nubosidad y se enfríen relativamente al chocar con los continentes por lo que provocan las lluvias de verano. Los vientos alisios penetran con fuerza en la Península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival. A menudo las ondas del este, perturbaciones tropicales que viajan dentro de la corriente alisia, incrementan la nubosidad y la cantidad de lluvia.

Humedad relativa

Según los registros de la CNA la humedad relativa promedio de los últimos 20 años en la zona de estudio ha sido de 70%. Registrándose septiembre como el mes más húmedo (76%), marzo y mayo como los meses menos húmedos (63%). En el siguiente gráfico se muestra el comportamiento de la humedad relativa en el área.

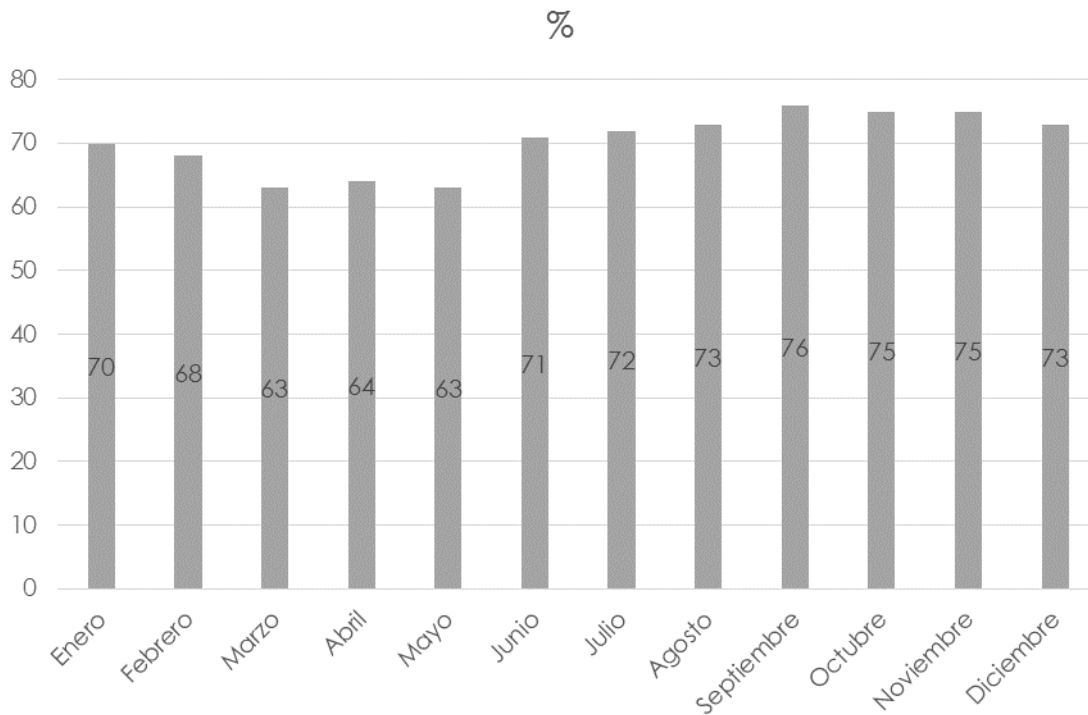


Gráfico 4. 1 Comportamiento mensual promedio de la humedad relativa en el área del proyecto

El contenido de humedad en los vientos depende principalmente de la superficie sobre la cual soplan, los vientos del sureste, cuya trayectoria es sobre la parte continental de la Península se caracterizan por ser más secos, mientras que los provenientes del norte y que cruzan el Golfo de México presentan mayor humedad. Sin embargo la capacidad del aire para contener vapor de agua depende de la temperatura, de esta manera el aire caliente tiene una mayor capacidad de vapor de agua que el aire frío,

por lo que la saturación del aire caliente origina una precipitación mucho más abundante. Cuanto mayor sea la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, mayor será su capacidad de producir tormentas eléctricas.

Balance Hídrico (evaporación y evapotranspiración)

La evaporación por lo regular se presenta con mayor intensidad en el mes más seco del año, con valores medios mensuales que van de 134 mm a 241 mm. En la temporada de lluvias regulares y de nortes, la evaporación puede llegar a ser menor de 100 mm mensuales en promedio.

La tendencia de la evaporación es mayor que la precipitación en el Sistema Ambiental delimitado en donde está inmerso el proyecto, por lo que se presentan varios meses con deficiencia de humedad en el suelo por escasez de precipitaciones pluviales. Esta condición es la que predomina en todo el Estado de Yucatán.

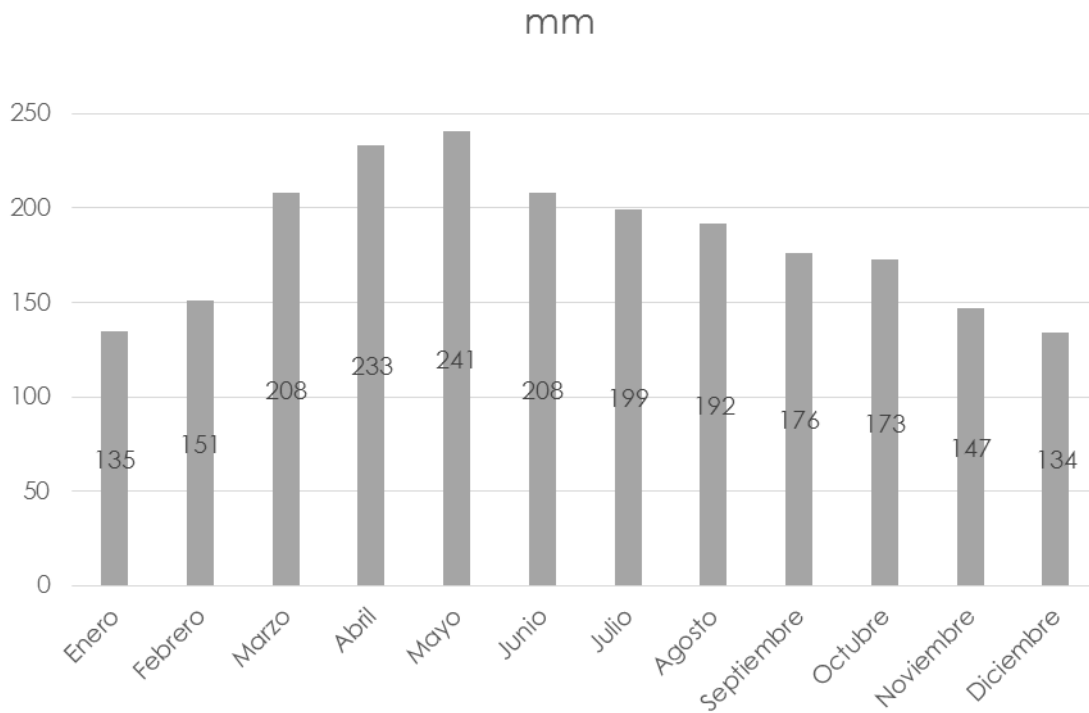


Gráfico 4. 2 Comportamiento de la evaporación en el área del proyecto

Como se muestra a continuación la evapotranspiración media anual en el área de estudio es de 400-500 mm (

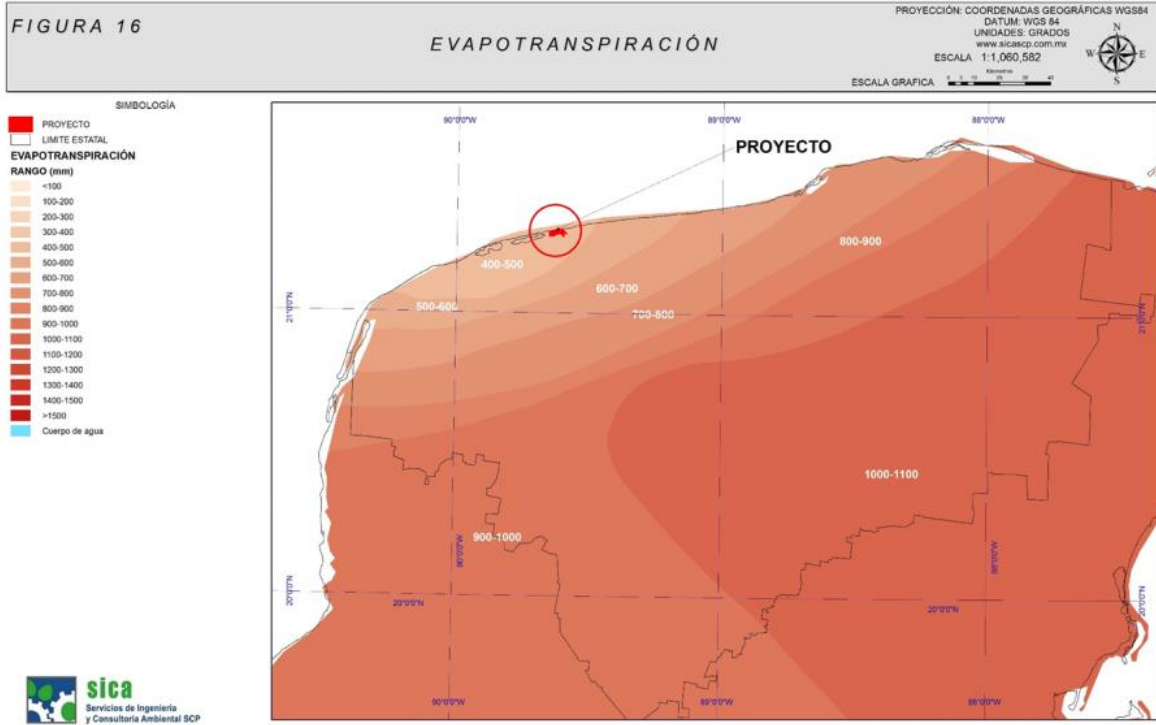


Figura 4. 5. Ubicación del proyecto con respecto a la evapotranspiración.

▪ **Fenómenos climatológicos**

Los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan al municipio de Progreso, Yucatán son los meteoros tropicales (cyclones tropicales) y frentes fríos. Otros fenómenos de menor incidencia son las sequías, incendios forestales, temperaturas extremas, inundaciones, trombas o turbonadas, granizadas y tormentas eléctricas.

Nortes

Los frentes fríos, comúnmente denominados “nortes”, llegan a Yucatán a través del Golfo de México. Las masas de viento continental se forman en las latitudes altas de Norteamérica (Estados Unidos y Sur de Canadá) y son arrastradas por las fuertes corrientes de chorro que corren de oeste a este desde el Océano Pacífico.

Durante su desplazamiento, la masa de aire frío desplaza al aire más cálido, causa descensos rápidos en las temperaturas en las regiones por donde transcurre el fenómeno. Año con año en la Península de Yucatán se presenta este tipo de fenómeno meteorológico durante la temporada invernal de octubre a marzo.

Los nortes son grandes masas de aire frío que descienden del polo, produciendo al chocar con las masas de aire húmedo tropical, frecuentes chubascos y tormentas eléctricas en la zona intertropical durante el invierno para el hemisferio norte, zona que con frecuencia se desplaza hacia el norte hasta llegar a quedar sobre la Península de Yucatán.

Los nortes ocasionan la lluvia invernal, que en algunos años ha llegado a ser tan elevada que abarca el 15% del total de precipitación anual. La duración del efecto de los nortes puede ser en promedio tres días, tiempo en el que cubre su trayectoria.

El Municipio de Progreso se ubica en una zona tropical, de modo que se ve afectado por diversidad de fenómenos hidrometeorológicos casi todo el año, excepto abril y mayo, considerados meses de “temporada de secas”.

Tormentas tropicales y huracanes

Durante el verano cada año, en los mares tropicales como el Caribe y golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión. Esto da lugar a las tormentas tropicales y dependiendo de la energía acumulada se puede llegar a formar un ciclón o huracán. Las tormentas tropicales y huracanes se desplazan en el hemisferio norte en el sentido contrario al de las manecillas del reloj con una trayectoria de este a oeste y posteriormente hacia el norte. Dependiendo del sitio en que se originen tendrá su trayectoria particular pueden llegar a tocar tierra y ocasionar daños de diferente magnitud.

La formación de las tormentas tropicales y los huracanes está correlacionada, y se explica a continuación.

Las tormentas tropicales se pueden formar en el verano por inestabilidades de baja presión en los mares tropicales como el Caribe y el Golfo de México, y dependiendo de la energía acumulada se puede llegar a formar un huracán. La trayectoria de cada huracán depende, entre otras cosas, del lugar en que se originen (Orellana, 1999).

Las tormentas tropicales son muy importantes, ya que la mayor parte del transporte de humedad del mar hacia las zonas semiáridas del país ocurre por su causa o sus condiciones antecedentes. En diversas regiones del país las lluvias ciclónicas representan la mayor parte de la precipitación pluvial anual.

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de los vientos máximos sostenidos. Cuando éstos son mayores de 119 km/h (33.1 m/s) se le denomina huracán, cuando son entre 61 km/h (16.9 m/s) y 119 km/h (33.1 m/s) se le denomina tormenta tropical y cuando los vientos son menores de 61 km/h (16.9 m/s) se le denomina depresión tropical.

Constantemente, en los últimos años los huracanes o ciclones han afectado de diferente manera la Península de Yucatán, pudiendo causar mayor o menor daño, dependiendo de su magnitud, lugar de incidencia, periodo de permanencia, etc.

Entre 1980 y 2003, impactaron las costas de México 92 ciclones tropicales, de los cuales 42 tenían intensidad de huracán al llegar a tierra. En promedio, cada año 3.8 ciclones tropicales impactan en el país, de los cuales 1.4 son en las costas del Golfo de México y el Caribe, y 2.4 en las del Pacífico. La presencia de los ciclones en la Península se distribuye en los meses de febrero a noviembre, concentrándose principalmente en los meses de junio a octubre, y presentándose una mayor actividad en septiembre que ha registrado 39 eventos en el periodo de 1886 a 1996. Destaca el año de 2005, durante el cual se originaron en la cuenca del Atlántico 26 ciclones tropicales con nombre. Según Flores y Espejel (1994), los huracanes ocurren cada 8 a 9 años, siendo que para los considerados como peligrosos la frecuencia media oscila entre los 8 y 15 años. Por la naturaleza de estos fenómenos, sus efectos destructores más importantes se reflejan (por la gran precipitación que representan en un corto periodo de tiempo) en la acumulación de cantidades de agua que exceden la capacidad natural de drenaje, provocando en inundaciones en las partes bajas y planas de extensas zonas.

En este contexto vale la pena recordar los casos de los huracanes Gilberto e Isidoro, el más potente y el más dañino, respectivamente que hayan incidido sobre la Península.

Tabla 4. 3 Fenómenos hidrometeorológicos registrados durante el 2009 en el atlántico.

NOMBRE	CATEGORÍA	PERIODO
DT1	Depresión tropical	28/mayo-29/mayo
Ana	Tormenta tropical	11/agosto-17/agosto
Bill	Tormenta tropical	15/agosto-24/agosto
Claudette	Tormenta tropical	16/agosto-17/agosto
Danny	Tormenta tropical	26/agosto-29/agosto
Erika	Tormenta tropical	01/septiembre-03/septiembre
Fred	Huracán	07/septiembre-09/septiembre
DT8	Depresión tropical	25/septiembre-26/septiembre
Grace	Tormenta tropical	04/octubre-05/octubre
Henri	Tormenta tropical	06/octubre-08/octubre
Ida	Tormenta tropical	04/noviembre-10/noviembre

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional (2009)

Tabla 4. 4 Huracanes más intenso que han afectado la Península de Yucatán.

HURACÁN	FECHA	VIENTOS MÁXIMOS SOSTENIDOS	CATEGORIA
Gilbert	Sep-1988	270 km/h	V
Roxanne	Oct-1995	185 km/h	III
Isidore	Sep-2002	205 km/h	III
Emily	Jul-2005	241 km/h	IV

La frecuencia para este tipo de fenómenos está determinada por los meses más cálidos sin lluvia, que se dan antes y después del paso de los meteoros. En Yucatán el paso de estos huracanes y tormentas tropicales ha tenido una frecuencia regular ya que la Península es zona que está sujeta a bajas presiones justo durante su paso. Generalmente ocurren cuando coincide: un centro de baja presión atmosférica con una zona de temperatura más alta a la que se encuentra inmediatamente alrededor, lo que provoca una circulación cerrada alrededor de un punto central. Por lo que se concluye que la Península de Yucatán y el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto no considerado como la ruta de paso de huracanes, cabe recalcar que la trayectoria de estos fenómenos es impredecible, por lo que los datos son meramente estadísticos. La presencia o ausencia del proyecto no provocará cambios en la frecuencia de la presencia de intemperismos en la zona; sin embargo, el conocimiento de estos intemperismos son de suma importancia para el proyecto, por el hecho de tomar las medidas preventivas en caso de que durante su preparación del sitio, construcción y operación se presente algunos de estos fenómenos.

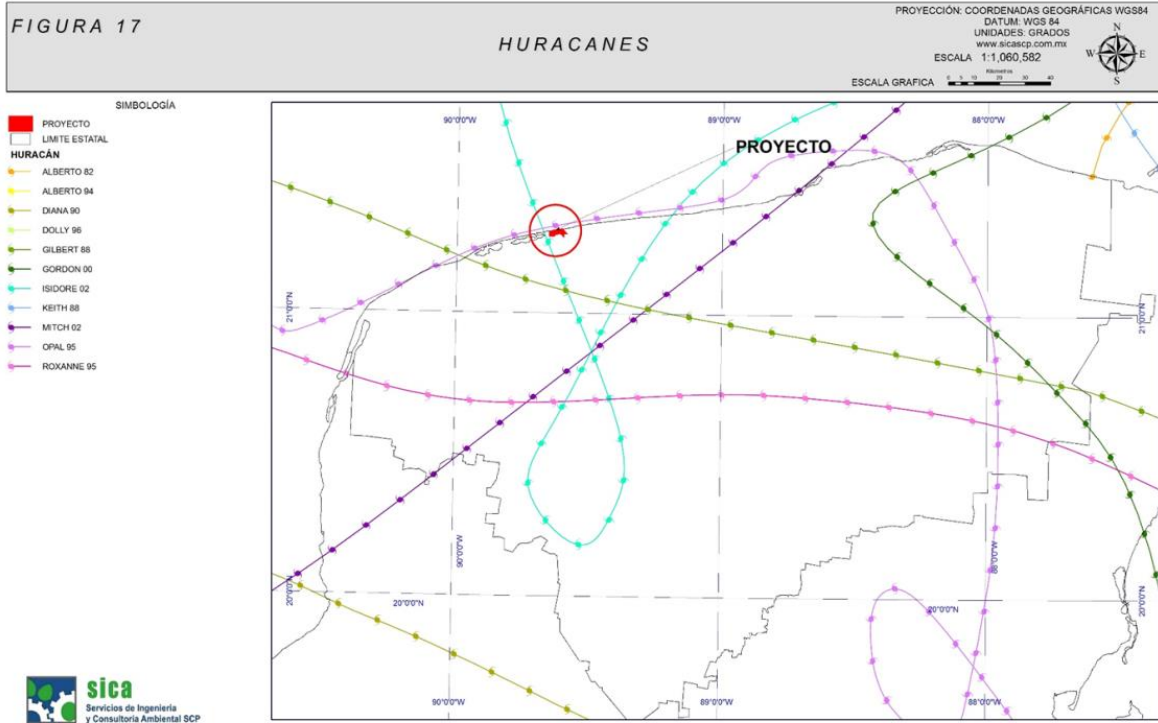


Figura 4. 6. Ubicación del proyecto con respecto a los huracanes.

4.2.1.2 Geología y geomorfología

- **Características litológicas del área**

Geología

El estado de Yucatán, geológicamente es la parte más joven de la Península y posee las mismas características geológicas que los otros dos estados que la componen; en este estado la roca sedimentaria cubre 95.8% de su territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo. Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del *Cenozoico* con una edad aproximada de 63 millones de años.

La zona del municipio de Progreso de Castro, en donde se encuentra el área de influencia y el predio del proyecto, es la región denominada Cuaternario no diferenciada, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península. Las calizas consolidadas pertenecen al Pleistoceno y los niveles más elevados, así como los depósitos costeros son del Holoceno. En general la zona está formada por calizas no diferenciadas con conchas masivas.

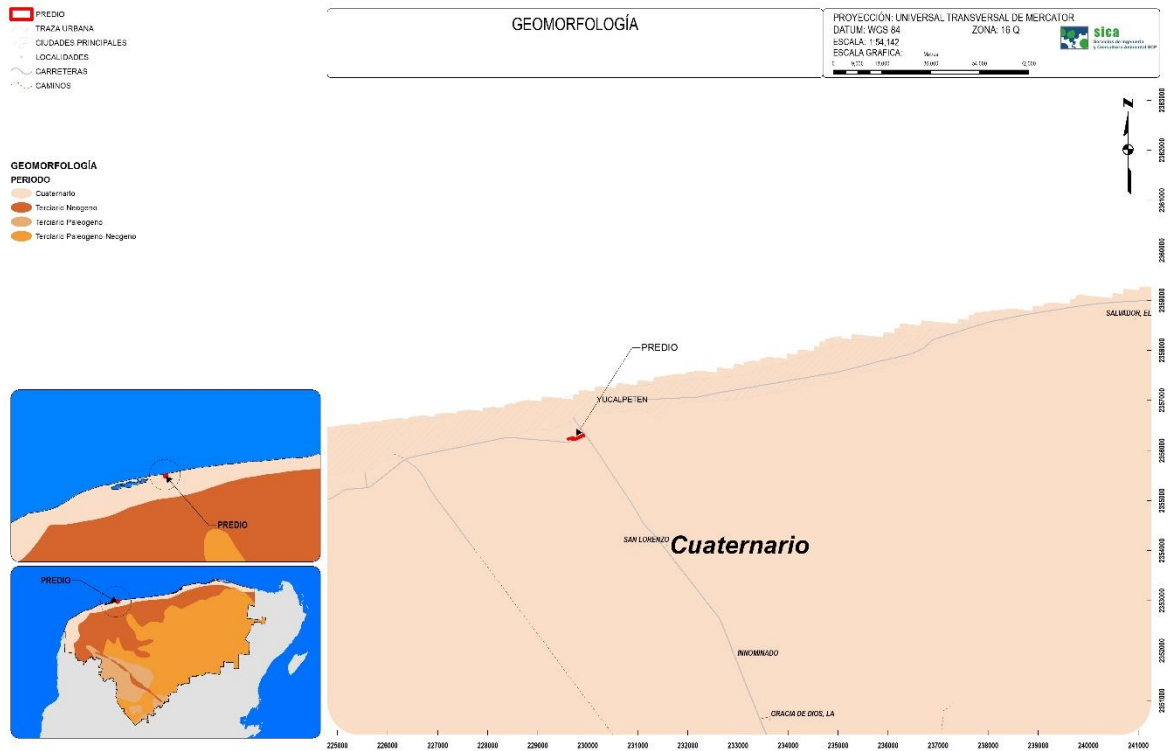


Figura 4. 7. Ubicación del proyecto con respecto a la era geológica.

▪ **Características geomorfológicas**

La península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose cubierta por un mar de poca profundidad, que emergió poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve llana o plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos. Llega a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, que a su vez se divide en dos subprovincias: la 62, Carso Yucateco y la 63, Carso y Lomeríos de Campeche; que es una plataforma rocosa, donde la parte más elevada se encuentra al sur, denominada Cordón Puuc, también conocida localmente como “Sierrita de Ticul”, dominando notoriamente la llanura baja y casi monótona que la limita al norte; presenta la mayor parte de las grutas y cavernas del estado, así como los niveles estáticos más profundos, pues éstos se encuentran en algunos casos a más de 100 m de profundidad. El cordón Puuc, con rumbo NE – SE y buzamiento al NE, presenta en la parte alta del camino Uxmal – Muna una discreta estructura en forma anticlinal, mas esta condición no la observamos en los cortes al sur de Oxkutzcab y Tekax. La planicie al norte del Cordón Puuc tiene ondulaciones al este, con echados de tres a cinco grados, aunque por movimientos locales hay fuertes inclinaciones en las capas de algunos sitios.

La región ha sido esculpida de una plataforma calcárea estable, en donde es posible diferenciar tres zonas donde actúan diversos procesos: la litoral, la planicie central y la de los cerros y valles; la primera se encuentra al norte, en la costa, donde tiene lugar la creación de franjas arenosas que corresponden a barras arenosas, islas, antiguas líneas de costa y desarrollo de planicies de inundación y lacustres; la segunda, en la porción central abarca la mayor parte del estado, se observa el desarrollo de una topografía cárstica, en su mayor parte baja y ondulada, en la que frecuentemente se localizan cavidades de disolución con afloramiento del nivel freático, que son conocidas en la región como cenotes; la tercera zona corresponde a la de mayor contraste morfológico, se ubica en la porción suroeste e incluye el cordón Puuc, en ella se ha desarrollado un relieve de lomeríos suaves,

producido por la erosión de las rocas carbonatadas, el relieve solo se ve interrumpido por la presencia de dolinas y pequeñas planicies residuales producto de la acumulación de arcillas de descalcificación en las depresiones.

De manera particular, el área de estudio se encuentra inmersa en una zona litoral y considerada como una planicie de acumulación.

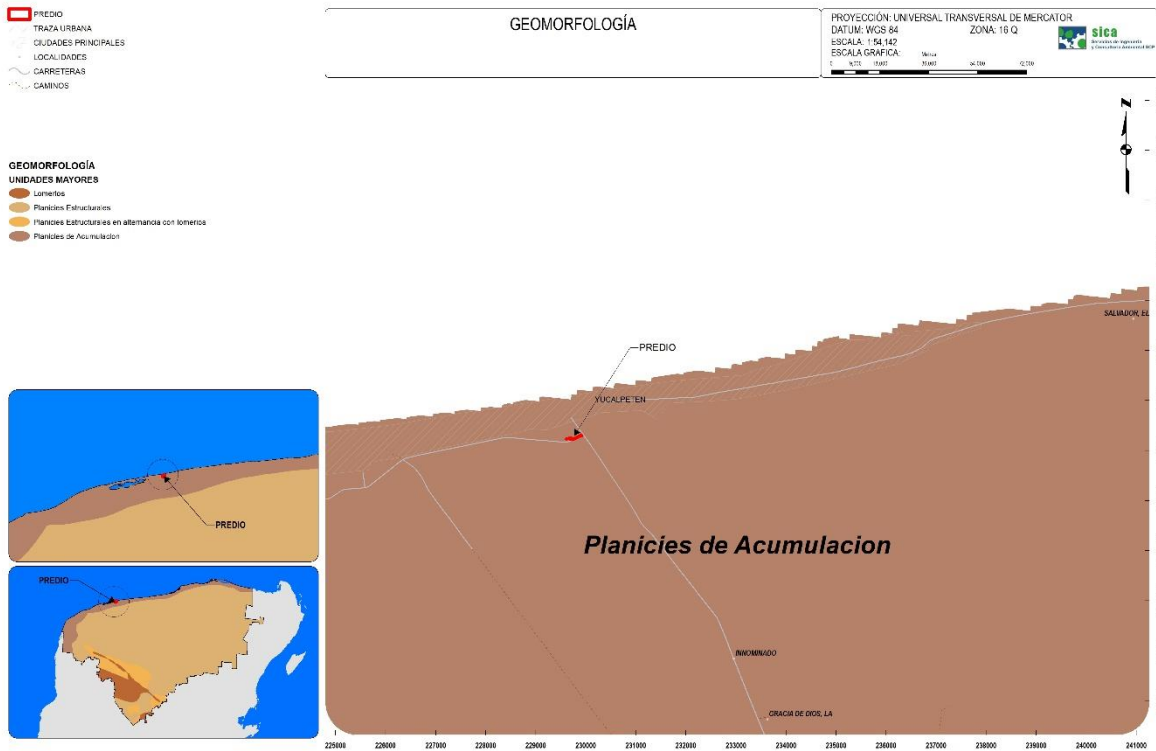


Figura 4. 8. Ubicación del proyecto con respecto a la era geomorfología.

▪ **Características de relieve**

La península de Yucatán se distingue por su configuración relativamente plana, su escasa elevación sobre el nivel del mar, la ligera inclinación general de sus pendientes, de sus leves contrastes topográficos; presenta una altura sobre el nivel del mar que varía entre los 2 y 20 m y, no ostenta formaciones orográficas propiamente dichas. La topografía se caracteriza por ser sensiblemente plana en su macrorelieve, con ligeras ondulaciones. En su micro relieve se manifiestan pendientes que fluctúan entre el 5 y el 10 %.

De forma particular, el área del proyecto en cuestión ocupa una Planicie costera de cordones litorales y Planicie costera lagunar baja < 5 m de altura snm, con un relieve plano y ligeramente ondulado de 0-0.3 grados. Se presenta una figura de hipsometría a continuación, en la cual el estado de Yucatán están en el rango de 0-200 msnm, siendo la elevación más alta en el sur del Estado.

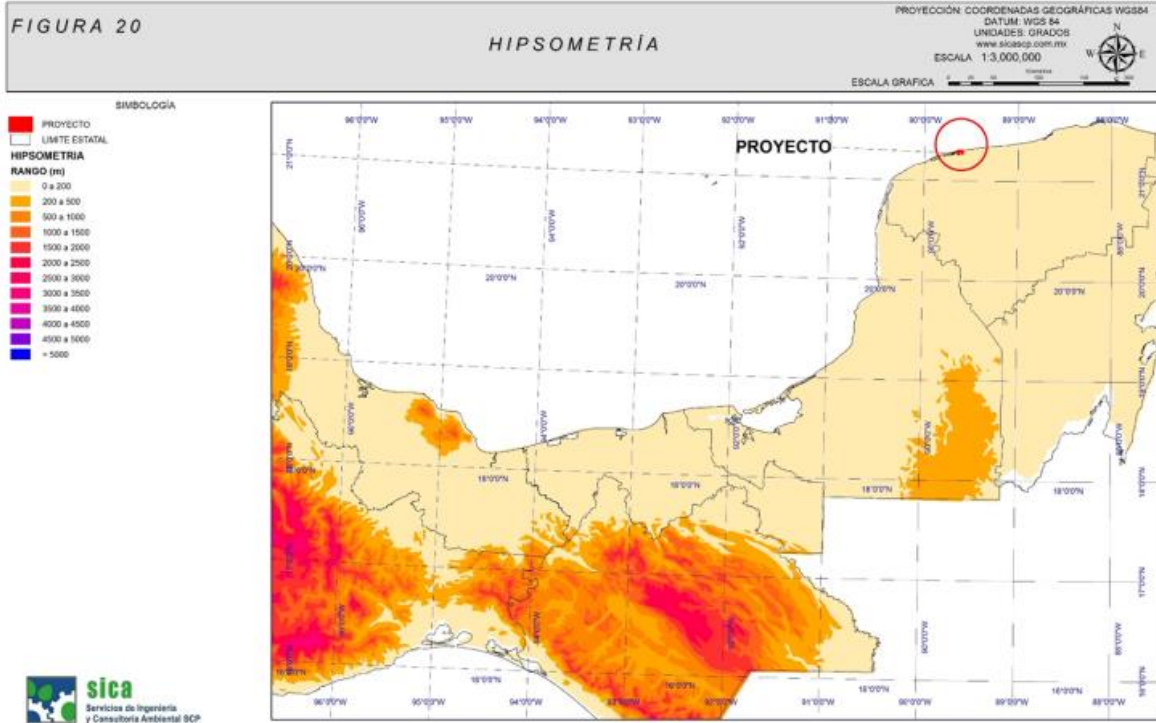


Figura 4. 9. Ubicación del proyecto con respecto a la hipsometría.

- **Presencia de fallas y fracturamientos**

Según el Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán (1999), no existen fallas ni fracturamientos de relevancia en el predio bajo estudiado para el proyecto en cuestión.

Considerando las características descritas sobre la conformación calcárea, este tipo de material es soluble al agua y se encuentra enriquecido con ácido carbónico, por lo que se favorece la formación de cavidades subterráneas que conllevan a los hundimientos del terreno y con ello a la configuración del paisaje, mismo que se constituye en una de planicie ondulada con promontorios y hondonadas (Duch, 1988). Se presenta una figura de fallas y fracturas a continuación

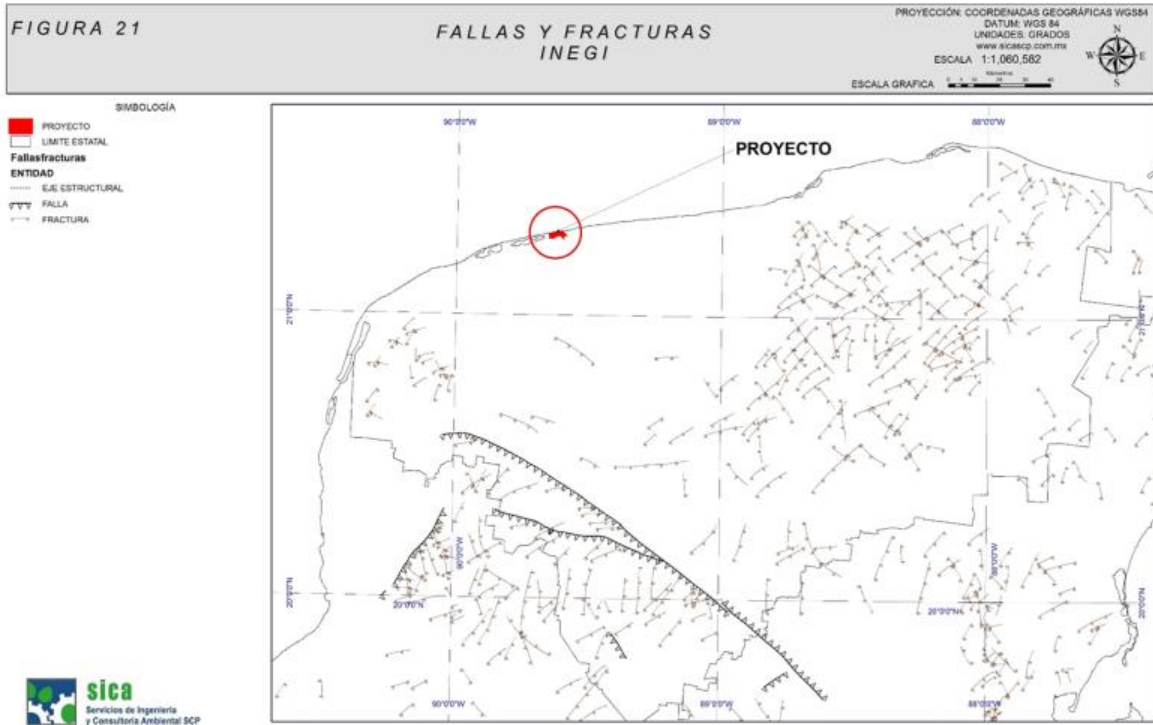


Figura 4. 10. Ubicación del proyecto con respecto a las fallas y fracturas.

▪ **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, derrumbes e inundaciones**

Es de suma importancia aclarar que la zona no es susceptible a actividad sísmica, tampoco se presentan deslizamientos, derrumbes o actividades volcánicas, ya que el área se localiza dentro de una zona denominada asísmica donde los sismos son raros o desconocidos. Por su parte, las inundaciones no se consideran un riesgo debido a la alta permeabilidad del suelo, son posibles las inundaciones temporales por eventos climáticos extraordinarios.

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto se encuentra en la zona de menor actividad sísmica, en la Región A, según la clasificación del Manual de Diseño de Obras Civiles publicado por la Comisión Federal de Electricidad. De igual forma, el suelo que corresponde al sitio de la obra, es TIPO 1 (terreno firme).

4.2.1.3 Suelos

▪ **Tipos de suelo**

Los suelos sobre la superficie de la tierra sufren cambios continuamente, los cuales escapan a un estudio casual del suelo. Cada suelo tiene un ciclo de vida en términos del tiempo cronológico. La intemperización del lecho rocoso produce residuos no consolidados que sirven como un material de origen para la evolución del perfil del suelo que finalmente refleja el efecto conjunto del clima, materia viva, relieve y del tiempo.

La exposición del material original a las condiciones del tiempo bajo condiciones favorables dará como resultado el establecimiento de plantas que realizan la fotosíntesis y cuyo crecimiento resultará en la acumulación de algunos residuos

orgánicos. Animales, bacterias y hongos posteriormente se unirán en una comunidad biológica y se nutrirán de estos residuos orgánicos.

Con base en los conocimientos sobre los suelos de la Península Yucateca, en general podemos decir que proceden de una base calcárea, distribuidos sin grandes accidentes geográficos y de formación reciente. Los suelos son de origen marino, con rocas calcáreas de reciente formación en el Mioceno y Pleistoceno. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península. (Miranda, 1958)

México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tengan que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, la cual fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL, actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. (Bautista, *et al*, 2005)

Las modificaciones generales que se hicieron al sistema FAO/UNESCO dieron como resultado la siguiente clasificación de suelos, presentes en el estado de Yucatán:

Tabla 4. 5. Modificaciones de la clasificación del suelo al sistema FAO/UNESCO.

Cambisol (B)	Gleysol (G)	Castañozaem Haplico (Kh)	Luvisol cálcico (Lc)
Cambisol gléyico (Bg)	Gleysol mólico (Gm)	Feozem (H)	Nitosol (N)
Cambisol cálcico (Bk)	Litosol (L)	Regosol (R)	Nitosol éutrico (Ne)
Cambisol crómico (Bc)	Luvisol (L)	Solonchak (Z)	Rendzina (E)
Castañozem (K)	Luvisol crómico (Lc)	Vertisol (V)	

El área del proyecto se encuentra inmersa dentro de un tipo de suelo denominada como Regosol, tal como se puede observar a continuación:

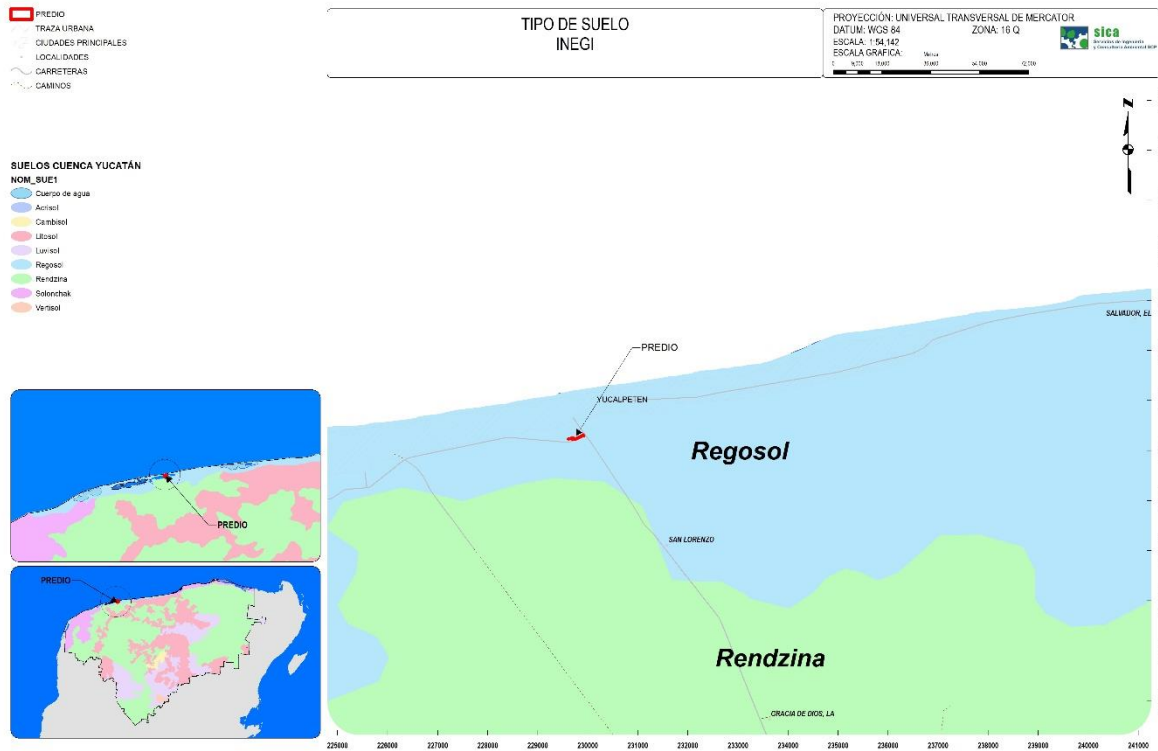


Figura 4. 11. Ubicación del proyecto con respecto al tipo de suelo.

Regosol (R)

Desde un punto de vista general, los regosoles se caracterizan por ser suelos que no muestran ninguna diferenciación de su perfil en términos de horizontes edáficos bien definidos. En el estado de Yucatán aparecen dos variantes de este tipo de suelo, notablemente diferentes entre sí. La primera de ellas corresponde a los depósitos arenosos de la costa, formados por una sucesión de capas superpuestas de material arenoso de origen conchífero, que en conjunto presentan profundidades mayores de un m. Estos son suelos de colores claros, cuya capa más superficial es de color café amarillento o crema, aclarándose conforme aumenta la profundidad donde aparece dominado el color gris amarillento, casi blanco. Se trata de suelos de textura gruesa, con más de 90% de arena, sin estructura y escaso contenido de materia orgánica, generalmente menor del 1%, y relativamente alcalinos, con valores de pH que varían entre 7.5 y 8.5. Son suelos que a pesar de su cercanía al mar se mantienen libres de sales solubles, aunque no así en el caso del sodio que llega a ocupar poco más del 20% de la capacidad de intercambio catiónico, pues sus valores son por lo regular muy bajos, menores de 3 meq/100 gr. Asimismo, la saturación de bases es del orden del 100% destacando el calcio como el elemento más abundante, seguido del magnesio. Estos regosoles son suelos poco fértiles debido a la escasa vegetación que crece sobre ellos, lo cual impide la acumulación de materia orgánica humificada. Esta condición, junto con su posición frontal a vientos y mareas, favorece también la inestabilidad de estos suelos, lo que se traduce en la formación de las playas y dunas que caracterizan al cordón litoral de la entidad.

La segunda variante de regosoles que aparece en el estado de Yucatán se distingue de la anterior porque en este caso se trata de suelos someros, no mayores de 50 cm de espesor, formados por materiales de color amarillento oscuro, cuya textura es franca o de migajón arcilloso. Además, estos suelos presentan ya un ligero desarrollo en su estructura, motivado quizá por su mayor contenido de materia orgánica el cual varía entre 4.5 y 15.8% en la capa más superficial. Estos regosoles generalmente se presentan en fase lítica, salina y sódica, probablemente por su localización en la angosta franja de terrenos que separa la ciénaga de la tierra firme propiamente dicha. No obstante, sus múltiples diferencias, a las dos variantes les corresponde la misma

denominación completa de *Regosol calcárico (Rc)*, con la que se destaca, ante todo, su alto contenido de carbonato de calcio activo en el perfil.

4.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos, etc.), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado. En el estado de Yucatán la hidrología superficial es efímera y, sobre todo, dependiente de la dinámica de las aguas subterráneas puesto que aún en los múltiples casos de acuíferos con exposición a cielo abierto, éstos no son otra cosa que resurgimientos del propio manto freático, a causa de depresiones que interceptan su nivel o de hundimientos de las bóvedas de lo que fueron recintos ocupados por antiguos acuíferos subterráneos. En la franja costera del norte de la Península de Yucatán, el acuífero continental se mantiene confinado por una capa subterránea impermeable de naturaleza caliza, denominada caliche. De esta forma, el acuífero confinado aflora en los cenotes y manantiales costeros, en aquellos puntos donde esta barrera se encuentra rota, es alrededor de estos afloramientos donde se localizan los petenes, el proyecto se encuentra en una zona geohidrológica denominada Regiones costeras.

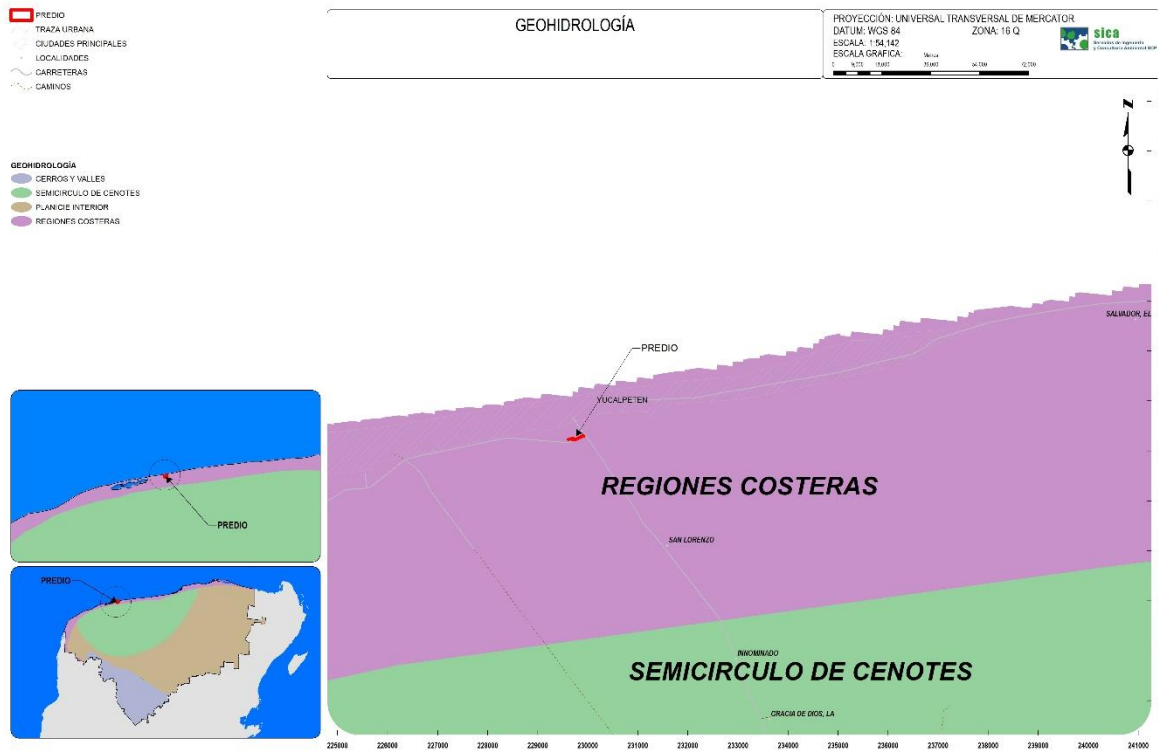


Figura 4. 12. Ubicación del proyecto con respecto a la geohidrología.

Por otra parte en el área de influencia del proyecto se registra un gradiente de mayor a menor salinidad desde la zona colindante al predio hacia a los manantiales, presentes en el área de manglar del Proyecto, es decir de norte a sur. En la zona inmediata al predio la salinidad superficial es de 25.5 ups, mientras que en los manantiales es menor de 2 ups. En el canal de entrada a la pista de canotaje la salinidad es de 11.35 ups, mientras que en el canal hacia el manantial Pájaros es de 4.8 ups. La salinidad

en el fondo es más alta en los canales de acceso (de la laguna costera a los manantiales). Así, la salinidad del fondo en el canal de entrada es de 24.3 ups y en el canal Pájaros de 23.4 ups, mientras que en el manantial Pájaros es de 2.6 ups. Esta diferencia se debe a que existe un flujo de agua dulce de los manantiales hacia la laguna, mientras que el agua más salada se encuentra en el fondo por diferencias de densidad. La salinidad promedio de todos los sitios es de 9.11 ups (desv. est. ± 11.41) en la superficie. Cabe señalar que el proyecto se encuentra cercana a la pista internacional de canotaje de Progreso, área la cual fue dragada para ser construida y parte de los remanentes de la disposición de los dragados, fue esta área; por lo que este predio puede considerarse como un área de relleno abandonado, adicionalmente como se ha mencionado en párrafos anteriores el área pretendida para la instalación del proyecto, se encuentra actualmente ocupada por la antigua carretera Progreso-Telchac Pto.; por lo que no existe vegetación desarrollada como tal. Asimismo, no será afectada la vegetación, solo en las áreas donde irán algunas de las bases para las figuras de dinosaurios, dichas bases tendrán soportes de manera piloteada (tipo zapata corrida) y no con cimientos.



Figura 4. 13. Diagrama conceptual de las principales características de las lagunas costeras de Yucatán

Hidrología subterránea

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

El flujo de agua subterránea en la península es a través de fracturas y conductos de disolución que se encuentran a diferentes profundidades del subsuelo. Se tiene que el flujo de agua subterránea en la península, es del centro de la península hacia las costas presentando un comportamiento radial hacia las costas. Generalizando, se puede decir que la dirección es de sur a norte, noreste y noroeste.

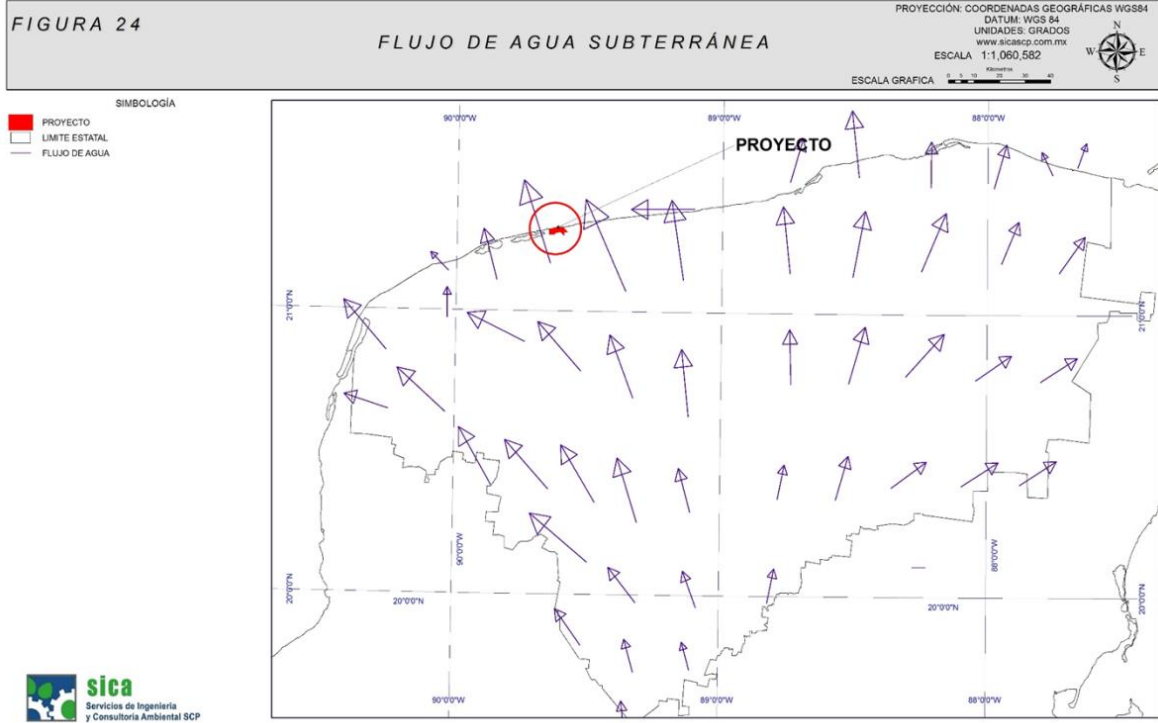


Figura 4. 14. Ubicación del proyecto con respecto al flujo de agua subterránea.

Con relación a la temperatura del agua, se tiene un registro promedio de $27.6 (\pm 1.10) ^\circ\text{C}$, con un valor máximo de 29.5°C en la zona inmediata al proyecto y un valor mínimo de $26.7 ^\circ\text{C}$ en los manantiales inmersos en la zona del proyecto. El pH es otro parámetro bastante estable, con un valor promedio de $7.02 (\pm 0.25)$, con un valor máximo registrado de 7.6 en el embarcadero y un valor mínimo de 6.86 en el área de manantiales. El oxígeno disuelto en el agua superficial según los registros tiene un valor promedio de $0.61 \times 10 (\pm 0.35 \times 10) \text{ mg/L} \times 10$, con un máximo de $1.05 \text{ mg/L} \times 10$ en el canal de entrada, en el fondo.

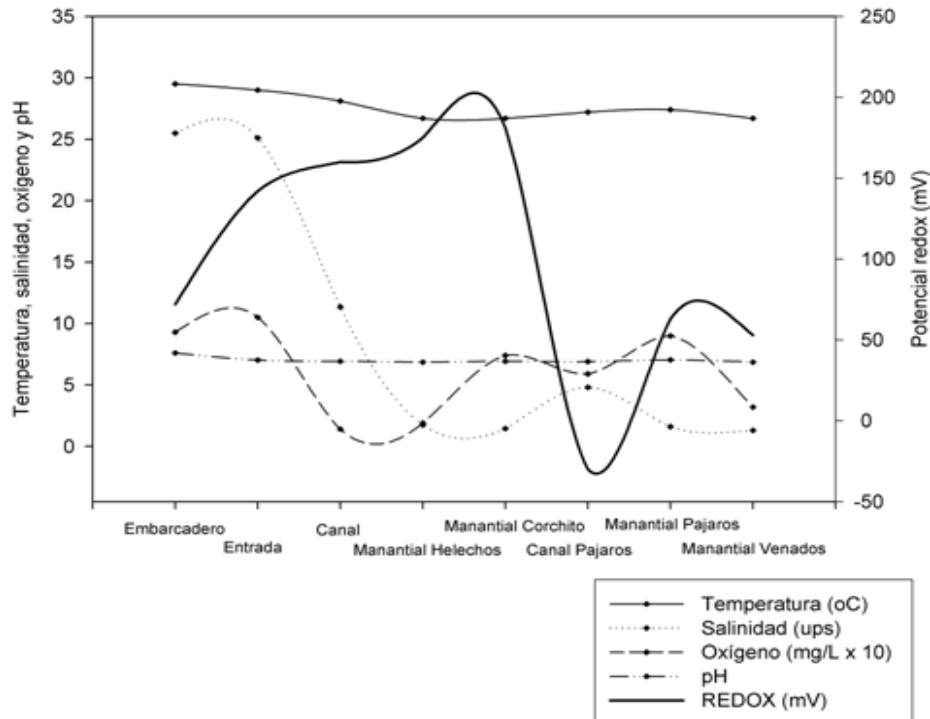


Gráfico 4.3 Variación de los parámetros hidrológicos del agua. Tomado de Reporte técnico del monitoreo hidrológico en el parque ecoturístico El Corchito, Progreso, Yucatán. Eduardo Batllori Sampedro, José Luis Febles Patrón. Julio 2006.

Por último la profundidad promedio del agua es de 124.4 cm, con un máximo de 200 cm en la zona del proyecto y un mínimo de 64.5 cm en el canales de acceso hacia el Proyecto.

Efecto de los parámetros fisicoquímicos del agua en el ecosistema.

La temperatura del agua es un factor limitante para muchos organismos acuáticos, como peces y manglares. El efecto en el incremento de la temperatura puede actuar sobre ciertas reacciones importantes, como la descomposición acelerada de la materia orgánica, la nitrificación, así como con procesos biológicos, como la germinación y el desarrollo de las plántulas del manglar (Odum, 1985).

El gradiente de salinidad, junto con el hidroperiodo, contribuye a la distribución de las diferentes especies en los humedales, mientras que sus variaciones estacionales determinan la composición de la vegetación. Las altas concentraciones de sal pueden inhibir la actividad enzimática, la síntesis de proteína y la tasa de respiración. El mangle rojo (*R. mangle*) puede crecer en aguas más profundas y con salinidades no mayores de 40 ups en el suelo, sin embargo, el mangle negro (*Avicennia germinans*) puede desarrollarse en suelos salinos de más de 50 ups y en zonas más someras con bajo hidroperiodo. (Lugo y Snedaker, 1974).

- Calidad del agua.

Con respecto a la calidad del agua subterránea, Pacheco et al., (2004) realizaron un diagnóstico en los pozos de extracción de las 106 cabeceras municipales de Yucatán, evaluando la calidad química y bacteriológica del agua subterránea. Los parámetros fueron comparados con los límites permisibles reportados por las normas oficiales. De manera general, la calidad química del agua subterránea con fines de abastecimiento en los sistemas municipales es aceptable para la mayoría de los municipios, ya

que de los 22 parámetros químicos estudiados, solo cinco (nitratos, cloruros, sodio, dureza total y cadmio) excedieron los límites máximos permisibles por la Norma (NOM-127-SSA1-1994); sin embargo, la calidad bacteriológica no es aceptable. Esto se debe a que la naturaleza fisurada del subsuelo hace que el movimiento del agua hacia el nivel freático sea más rápido por lo que la zona insaturada (o vadosa) casi no tiene capacidad de atenuación, en especial, en lo que se refiere a la contaminación microbiológica, ya que la apertura de las fisuras es mayor que los microorganismos patógenos (Pacheco et al., 2004). En la Tabla siguiente se presentan los valores de los parámetros químicos para el municipio de Progreso, que es donde se encuentra inmerso el proyecto.

Como se puede observar en la siguiente, el municipio de Progreso presenta valores de coliformes fecales que van de 101 a 1000 NMP/100 ml, cuyos niveles es para considerarse como Peligrosa. Esta contaminación se puede deber a la disposición inadecuada de los desechos domésticos y a las prácticas de saneamiento en el lugar. Asimismo, los niveles de nitratos, al igual que en otros municipios, varía entre 2.57-25.00 mg/l, y esto puede deberse a que en estas zonas la densidad de población es relativamente alta.

No obstante a lo anterior, el nivel de contaminación en el municipio es catalogado con un nivel bajo, tal como se puede observar a continuación.

Tabla 4. 6 Valores de los parámetros químicos para el municipio.

PARÁMETRO	PROGRESO
Coliformes fecales (ppm)	101-1000 (Peligroso)
Nitratos (mg/l)	2.57 – 25.00
Cloruros (mg/l)	201 - 250
Sodio (mg/l)	32 - 150
Dureza total (mg/l)	401 - 500
Cadmio (mg/l)	0.021 - 0.062
Nivel de contaminación	BAJO

El proyecto no modificará ninguna de las características (captación, flujo subterráneo y calidad) del sistema hídrico.

La calidad del agua no se verá afectada por el proyecto, ya que este plantea como parte de las medidas preventivas tales como la colocación de baños portátiles por cada frente de trabajo y en operación con un sistema de tratamiento a base de biodigestores. Por otro lado, durante la construcción se aplicara un procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos, procedimientos de residuos peligrosos, procedimiento de supervisión y vigilancia ambiental que en conjunto prevendrán de algún modo la contaminación del suelo y el agua de la zona.

4.2.2 Medio biótico

4.2.2.1 Vegetación

Los tipos de vegetación más importantes y que cubren 7.62 millones de hectáreas, son las selvas medianas y altas que representan el 53.81% de la superficie arbolada citada, las selvas bajas perennifolias y subperennifolias 10.45% y las selvas bajas caducifolias 35.71% de acuerdo a la clasificación del INEGI (Carta de uso de suelo y vegetación serie VI) la vegetación reportada para la zona en la cual se pretende establecer el proyecto, es clasificada como No aplicable, debido que la zona se

considera cuerpo de agua, sin embargo el proyecto utilizará zonas rellenadas y parte de la carretera antigua Progreso-Telchac Puerto.

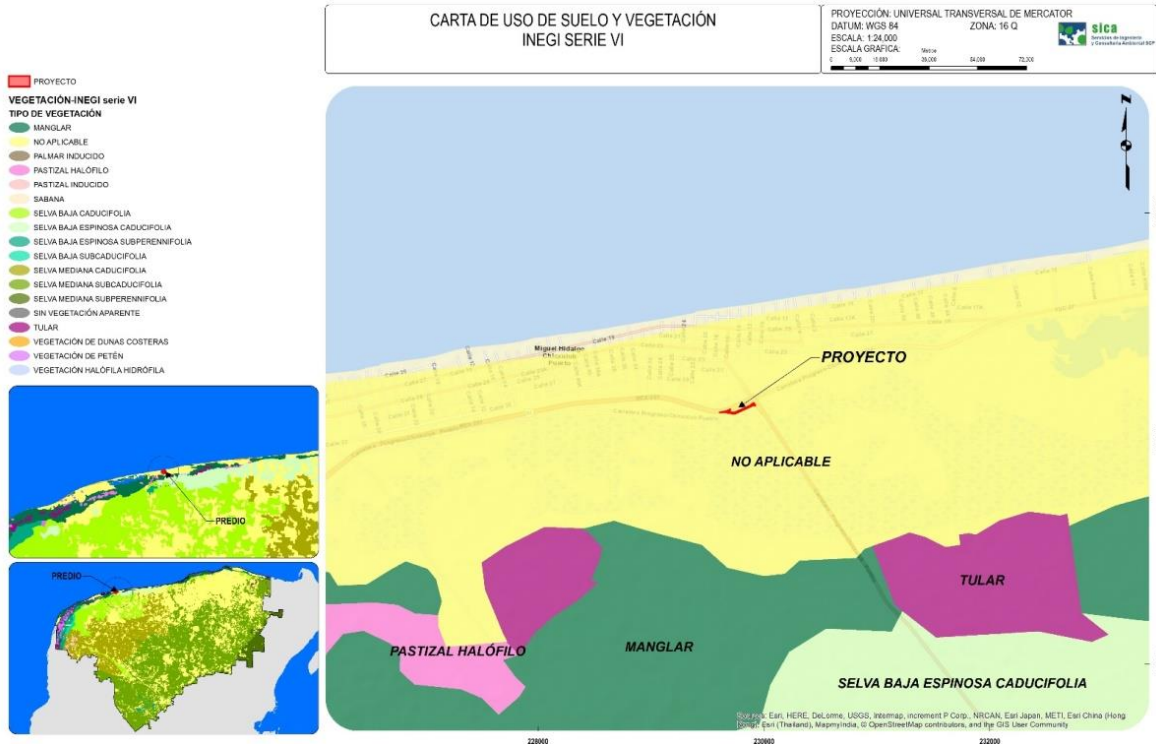


Figura 4. 15 Tipo de vegetación según la Carta de Uso de Suelo y Vegetación INEGI serie VI.

Con la finalidad de efectuar la caracterización y el diagnóstico del estado actual que presenta la vegetación natural, la composición florística y la diversidad del mismo, se realizaron recorridos en el área del proyecto y se llevó a cabo un inventario muestreos. En total se llevó a cabo un inventario basado en el levantamiento de datos en 5 puntos de muestreo con cuadrantes de 9 m² (3 m x 3 m).

Asimismo, se realizó una comparación de las especies identificadas dentro del predio con la lista de especies mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Fotografía 4. 1 Vista del acceso de la carretera antigua en el algo oriente.



Fotografía 4. 2 Por mucho tiempo la carretera fue utilizada como tiradero por el vecino cercano, por lo que aún quedan algunos restos de residuos sólidos urbanos, así como restos de animales domésticos.



Fotografía 4. 3 Recorridos dentro del área del proyecto.

MUESTREOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO

A continuación, se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo

Tabla 4. 7. Coordenadas de los sitios de muestreo (UTM, zona 16Q).

SITIO	X	Y
1	229917.2521	2356296.2966
2	229895.3504	2356302.9041
3	229867.9948	2356284.3508
4	229720.8945	2356228.9399
5	229696.9829	2356232.4512
6	229669.5648	2356235.6716



SITIOS DE MUESTREO

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM: WGS 84
ESCALA: 1:1 000
ESCALA GRAFICA:

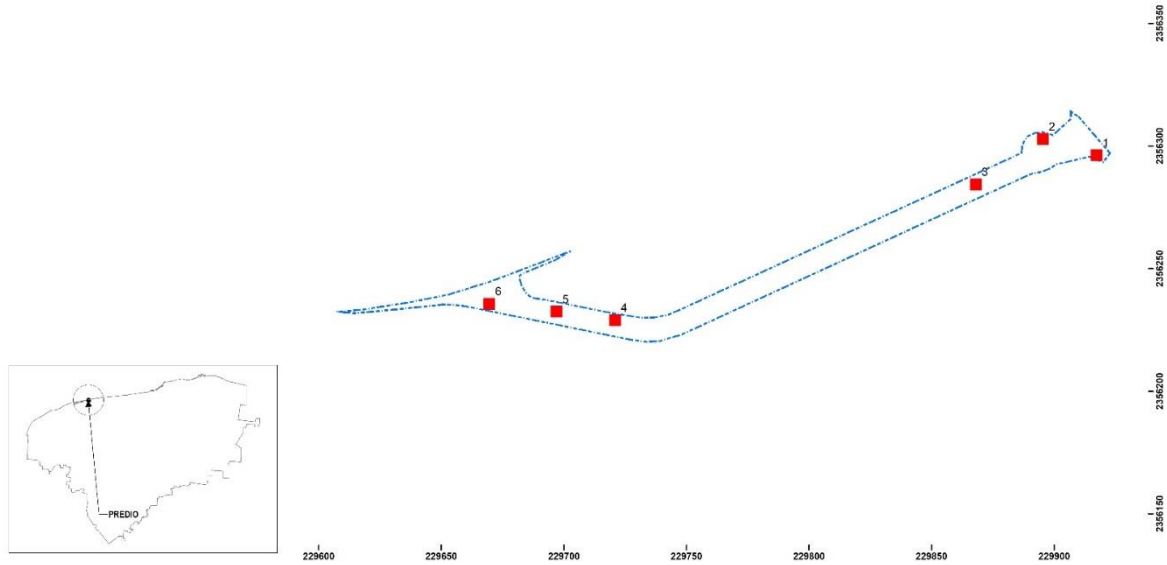


Figura 4. 16. Distribución de los sitios de muestreo dentro del proyecto.

Resultado de los muestreos realizados

Listado de especies registradas

En los sitios de muestreo se registraron 9 familias, 19 géneros y 19 especies, a continuación se presentan las especies registradas en los sitios de muestreo:

Tabla 4. 8. Listado de especies registradas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Ts'a'aykann	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera flavescens</i>	ND	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Tees	
Amaranthaceae	<i>Blutaparon vermiculare</i>	ND	
Amaranthaceae	<i>Salicornia bigelovii</i>	ND	
Amaranthaceae	<i>Suaeda linearis</i>	Kan lol xiw	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	K'an tumbuub	
Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Taj	
Bataceae	<i>Batis maritima</i>	Alambrillo	
Cactaceae	<i>Nopalea cochenillifera</i>	Pak' am	
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i>	Tsakam	
Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i>	ND	
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	Sak mis bil	
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	Zacate chino	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Mul	
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Baakel aak'	
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	Ch'ilibil su'uk	
Poaceae	<i>Urochloa maxima</i>	Su'uk	Introducida
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Xúukul	

Resultados del muestreo de diversidad

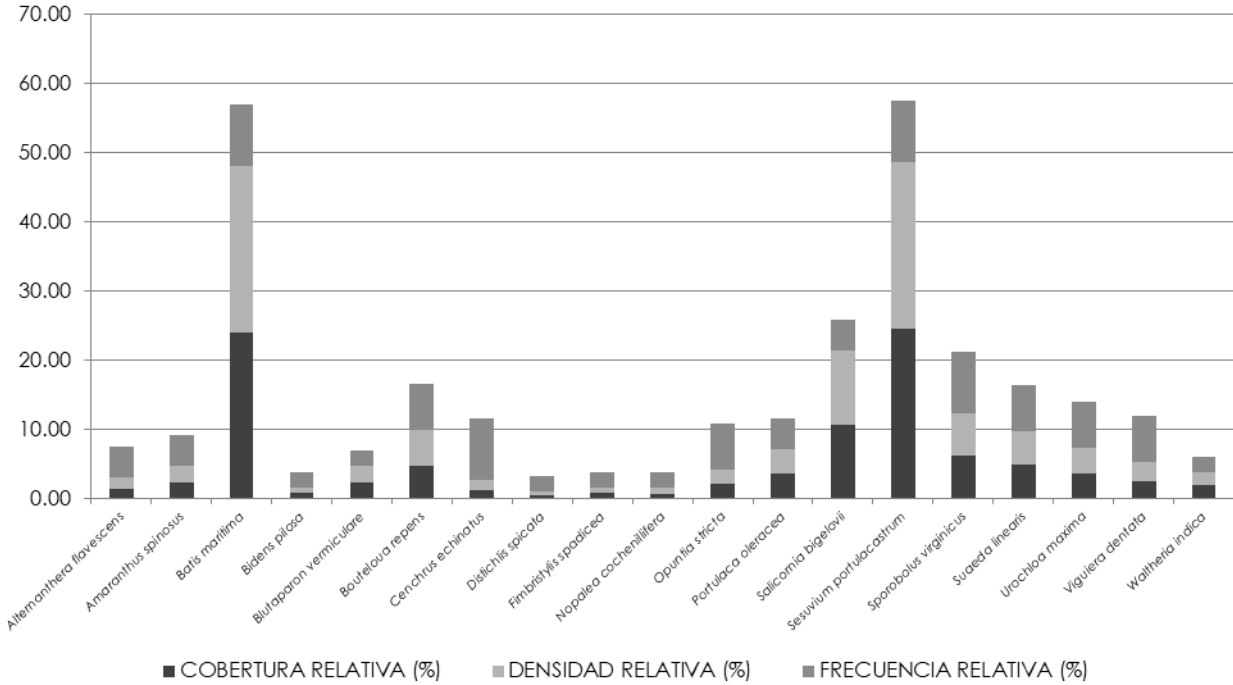
A continuación se presenta la distribución de las especies encontradas por estratos (aunque la forma de vida final sea diferente) en los sitios de muestreo realizados en el área del proyecto.

Especies en el estrato herbáceo

En el estrato herbáceo del predio bajo estudio se registraron 19 especies. Estas especies presentaron los siguientes valores de Valor de Importancia relativa (VIR):

Tabla 4. 9. Estimación del VIR de las especies del estrato herbáceo.

NOMBRE CIENTÍFICO	COBERTURA RELATIVA (%)	DENSIDAD RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	V. I. R.
<i>Alternanthera flavescens</i>	1.53	1.61	4.44	7.58
<i>Amaranthus spinosus</i>	2.44	2.42	4.44	9.30
<i>Batis maritima</i>	23.97	24.19	8.89	57.05
<i>Bidens pilosa</i>	0.82	0.81	2.22	3.85
<i>Blutaparon vermiculare</i>	2.38	2.42	2.22	7.02
<i>Bouteloua repens</i>	4.88	5.11	6.67	16.66
<i>Cenchrus echinatus</i>	1.37	1.34	8.89	11.60
<i>Distichlis spicata</i>	0.53	0.54	2.22	3.29
<i>Fimbristylis spadicea</i>	0.89	0.81	2.22	3.92
<i>Nopalea cochenillifera</i>	0.78	0.81	2.22	3.81
<i>Opuntia stricta</i>	2.15	2.15	6.67	10.97
<i>Portulaca oleracea</i>	3.69	3.49	4.44	11.63
<i>Salicornia bigelovii</i>	10.66	10.75	4.44	25.85
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	24.53	24.19	8.89	57.61
<i>Sporobolus virginicus</i>	6.25	6.18	8.89	21.32
<i>Suaeda linearis</i>	4.89	4.84	6.67	16.39
<i>Urochloa maxima</i>	3.65	3.76	6.67	14.08
<i>Viguiera dentata</i>	2.61	2.69	6.67	11.97
<i>Waltheria indica</i>	2.00	1.88	2.22	6.10
TOTAL	100	100	100	300



Gráfica 4. 4 Valores de VIR de las especies del estrato herbáceo encontrado dentro del área de estudio.

De acuerdo a lo anterior se puede observar que las especies más representativas por su cobertura registradas dentro del estrato herbáceo fueron la *Sesuvium portulacastrum* (24.53%), *Batis maritima* (23.97%) y *Salicornia bigelovii* (10.66%). Así mismo, la *Sesuvium portulacastrum* (24.19%), *Batis maritima* (24.19%) y *Salicornia bigelovii* (10.75%), fueron las especies más importantes por su densidad. Por último, las especies con los mayores valores de frecuencia relativa dentro del predio bajo estudio fueron las siguientes: *Sesuvium portulacastrum* (8.89%), *Batis maritima* (8.89%) y *Sporobolus virginicus* (8.89%).

De manera particular se puede indicar que dentro del estrato herbáceo del predio bajo estudio existen 3 especies con los mayores Valores de Importancia Relativa (VIR) entre los que se pueden mencionar: *Sesuvium portulacastrum* (57.61%), *Batis maritima* (57.05%) y *Salicornia bigelovii* (25.85%).

Por otro lado en cuanto a la estimación de los índices de diversidad y de equidad se tienen los siguientes resultados para el estrato herbáceo dentro del predio bajo estudio:

Tabla 4. 10 Estimación del Índice de Shannon-Wiener (H') de las especies del estrato herbáceo del predio bajo estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA (PI)	LN(PI)	V=- (PI) X LN (PI)
<i>Alternanthera flavescens</i>	6	0.0161	-4.1271	0.0666
<i>Amaranthus spinosus</i>	9	0.0242	-3.7217	0.0900
<i>Batis maritima</i>	90	0.2419	-1.4191	0.3433
<i>Bidens pilosa</i>	3	0.0081	-4.8203	0.0389
<i>Blutaparon vermiculare</i>	9	0.0242	-3.7217	0.0900
<i>Bouteloua repens</i>	19	0.0511	-2.9745	0.1519
<i>Cenchrus echinatus</i>	5	0.0134	-4.3095	0.0579
<i>Distichlis spicata</i>	2	0.0054	-5.2257	0.0281

NOMBRE CIENTÍFICO	NÚMERO INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA (PI)	LN(PI)	V=- (PI) X LN (PI)
<i>Fimbristylis spadicea</i>	3	0.0081	-4.8203	0.0389
<i>Nopalea cochenillifera</i>	3	0.0081	-4.8203	0.0389
<i>Opuntia stricta</i>	8	0.0215	-3.8395	0.0826
<i>Portulaca oleracea</i>	13	0.0349	-3.3539	0.1172
<i>Salicornia bigelovii</i>	40	0.1075	-2.2300	0.2398
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	90	0.2419	-1.4191	0.3433
<i>Sporobolus virginicus</i>	23	0.0618	-2.7834	0.1721
<i>Suaeda linearis</i>	18	0.0484	-3.0285	0.1465
<i>Urochloa maxima</i>	14	0.0376	-3.2798	0.1234
<i>Viguiera dentata</i>	10	0.0269	-3.6163	0.0972
<i>Waltheria indica</i>	7	0.0188	-3.9730	0.0748
TOTAL	372			2.3415

Tabla 4. 11 Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza, estructura y diversidad del estrato herbáceo del predio bajo estudio.

ESTRATO HERBÁCEO	
RIQUEZA (S)	19
H' CALCULADA	2.3415
H' MÁXIMA=Ln (S)	2.9444
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.7952
H MAX-H CAL	0.6030

El estrato herbáceo posee una riqueza específica de 19 especies, las cuales poseen una distribución de 0.7952, con el cual se afirma la presencia de especies dominantes en este estrato, aunque casi no es perceptible.

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato herbáceo en nuestra área de estudio es de 2.9444 y la H' calculada es de 2.3415, lo que nos indica que nuestro estrato aún está lejos de alcanzar la máxima diversidad.

Especies en el estrato arbustivo

No se registraron especies en este estrato.

Especies en el estrato arbóreo

No se registraron especies en este estrato.

- **Presencia y distribución de especies vegetales bajo el régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad Ambiental y otros ordenamientos en el área de estudio.**

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del área del proyecto no se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies endémicas.

Dentro del área del proyecto no se registraron especies endémicas.

Conclusión del muestreo de Flora realizado

- La superficie del polígono bajo estudio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, corresponde a una zona que ha sido erigida artificialmente ya que corresponde a la antigua carretera Progreso-Telchac Puerto y los rellenos que acompañaron esta obra.
- La riqueza de especies registradas en el predio bajo estudio se encuentra por debajo a lo observado de otros muestreos realizados en la zona.
- El proyecto no afectará ni comprometerá el ecosistema presente en la zona.
- No se considera que en el sitio sea un área o zona crítica para la conservación.
- De manera general, se concluye que las especies vegetales presentes en los cuadrantes son típicas de la vegetación de zonas costeras y algunas indicadoras de perturbación. Por lo que se considera que la implementación del proyecto no modificará significativamente la composición estructural de las comunidades de las especies vegetales del área del proyecto.

4.2.2.2 Fauna

México es un país de megadiversidad, estatus que comparte con países como Brasil, Perú, Colombia, Indonesia, Madagascar, entre otros. Ocupa el primer lugar en la riqueza reptiles, el cuarto en anfibios, el segundo en mamíferos y el onceavo en aves (Rodríguez et al, 2003). Además de su riqueza en especies, México tiene un alto porcentaje de especies endémicas, colocándolo en tercer lugar después de Indonesia y Australia.

La diversidad de especies se encuentra distribuida heterogéneamente. En muchos grupos, el número de especies disminuye al aumentar la latitud o la altitud (Pianka 1966, Kucera 1978, Humphrey y Bonaccorso 1979, Graham 1983). También, el paisaje puede jugar un papel importante; la complejidad del hábitat, determinada por una mayor variación ambiental, sea climática, topográfica o en tipos de vegetación, propicia que los hábitats heterogéneos contengan una mayor riqueza de especies, tanto florística como faunística, en comparación con aquellos hábitats homogéneos (Vargas-Contreras y Hernandez-Huerta 2001).

Además, entre los mecanismos que promueven los patrones de distribución se mencionan el cambio de parámetros abióticos (temperatura, humedad, precipitación y altitud), la reducción del área efectiva, la complejidad y la productividad biológica de los hábitats, entre otros factores bióticos correlacionados (Graham 1983, Rosenzweig 1992, Sánchez-Cordero 2001). Sin embargo, los estudios sobre este tema son aún incipientes en México.

Metodología de muestreo para cada grupo de fauna

Trabajo de Campo

Con el fin de determinar los valores de riqueza y abundancia de las especies de fauna terrestre presentes en área del proyecto, se realizaron muestreos sobre la carretera antigua y áreas de relleno. El trabajo en campo fue desarrollado durante dos días: un

día para el reconocimiento en campo del área; un día para los muestreos de los grupos de fauna terrestre antes mencionados. Todo esto durante el mes de **junio del año 2019**.

Las metodologías empleadas consisten en el registro directo de las especies tal como la observación directa o visual (anfibios, reptiles, aves, mamíferos) y la auditiva (para el caso de aves). Los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros) se contemplaron únicamente para realizar los listados totales y verificar la presencia de aquellas especies que no pudieran ser registradas mediante métodos directos. Todo esto enfatizado de manera especial sobre las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables en el área del proyecto.

Las metodologías específicas para el muestreo de cada grupo de fauna se describen a continuación:

Anfibios y Reptiles

La verificación en campo de anfibios y reptiles se realiza mediante el método de transectos en franja con un ancho de banda fijo de 4 metros (dos metros por lado). La distancia total de los transectos fue de 500 m para ambos grupos.

Para el grupo de anfibios, se consideraran los registros únicamente en las primeras horas del día (07:00 a 10:00 hrs. Para el caso de los reptiles se establecieron transectos diurnos (día y tarde) entre los horarios de 11:00 hrs a 14:00 hrs y de 15:00 hrs a 17:00 hrs. Que son los horarios en que presentan mayor actividad estos grupos. Se trazó un transecto para el muestreo, cubriendo una distancia de 500 m lineales y abarcando un área de 2,000.00 m².

Durante los recorridos se realizó una búsqueda exhaustiva de cada individuo, revisando entre la hojarasca, de bajo de troncos, piedras y sobre las ramas de los árboles y entre los arbustos. Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Lee (2000), Campbell (1998), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por Flores-Villela *et al.* (1995) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO, 2012).

Aves

Para el caso de aves se realizaron puntos de conteo con radio fijo. Este método es descrito por Bibby, y colaboradores (1993) y es uno de los más empleados por investigadores ya que facilita la identificación de un mayor número de especies. Así mismo, el método permite estimar con mayor precisión las abundancias relativas y/o las densidades de las especies de aves, y comparar las poblaciones de una o varias especies en un hábitat por más heterogéneo que este sea (Wunderle, 1994 y Whitman *et al.*, 1997).

Para asegurar el registro de todas las especies e individuos dentro de los puntos de conteo, y considerando la densidad de la vegetación al interior del ejido, se definió un radio fijo con una distancia reducida de 15 m tal como lo sugiere Wunderle (1994). De esta manera se evita pasar por alto aquellas especies pequeñas o sigilosas, difíciles de detectar.

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

Para conocer la riqueza de especies que hacen uso directo de los fragmentos de vegetación se contabilizó en cada punto, de manera visual y auditiva, a todos los individuos presentes en su interior, por un periodo de 10 minutos.

En total se establecieron tres puntos de conteo, Cada punto de conteo cubrió una superficie de 706.86 m², considerando los tres puntos se cubrió un área de 2,120.58 m². Para los individuos registrados fuera del punto de muestreo solamente se anotó el nombre de la especie, con el fin de incluirlas en el listado general. Los muestreos se realizaron durante los horarios de mayor actividad de las aves, por las mañanas de las 06:00 a 10:00 hrs y en las tardes de 17:00 a 19:00 hrs.

Mamíferos medianos

La presencia de los mamíferos (exceptuando roedores y quirópteros) se registró mediante métodos directos (observaciones diurnas y nocturnas) e indirectos por medio de rastros (huellas, excretas, pelos. La presencia de los mamíferos de talla mediana y grande fue registrada mediante métodos directos (observaciones diurnas y nocturnas) e indirectos por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos) siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000).

La estimación de las abundancias y densidades se efectuó en base al número de registros obtenidos de manera visual, empleando el método de transecto en franja descrito por Mandujano y Aranda (1993) y Aranda (2000). Durante el presente estudio se trazó un transecto con una longitud de 500 m, se definió un ancho de banda de 10 m por cada lado para con ello poder estimar las densidades de las especies observadas. En total se recorrieron 600 m lineales con un ancho de banda de 4 m, abarcando una superficie de 2,000.00 m². Los recorridos se realizaron de día (07:00 a 11:00 hrs y 13:000 a las 19:00 hrs).

Material y Equipo

Durante el trabajo de campo se requirió del apoyo de materiales y equipos tales como: GPS (Garmin ETREX,), cámaras para la obtención de fotos, binoculares, vara herpetológica, cinta biodegradable, guías de reptiles y anfibios, guías de aves, guías de mamíferos, etc.




MUESTREOS DE FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Sitios de Muestreo

Tabla 4. 12 Coordenadas del punto centro de los transectos lineales trazados en el predio (UTM, zona 16Q).

TRANSECTOS		X	Y
T-1	INICIO	229912.7124	2356306.9045
	FINAL	229913.6339	2356300.2144

PUNTOS DE CONTEO	X	Y
1	229901.0920	2356299.5727
2	229820.6547	2356262.3076
3	229695.8311	2356231.5531

-  PUNTOS DE CONTEO
-  TRANSECTOS EN BANDA
-  PROYECTO

SITIOS DE MUESTREO

PROYECCION: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
DATUM: WGS 84
ESCALA: 1:1.105
ESCALA GRAFICA:

ZONA: 16 Q

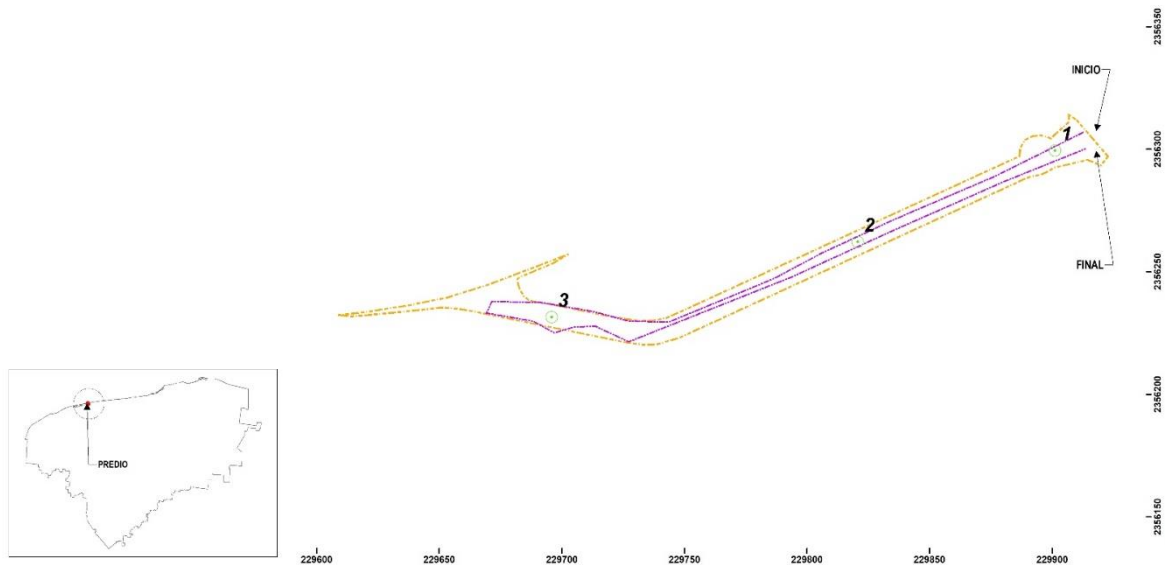


Figura 4. 17. Ubicación del transecto en franja y el punto de conteo que se tomaron de base para el monitoreo de la fauna silvestre del predio bajo estudio.

Análisis de Datos

Riqueza de especies

Número total de especies presentes obtenidas durante el muestreo.

Abundancia

Expresada como el número total de individuos encontrados en un área determinada.

Densidad e índice de abundancia relativa

La densidad de las diferentes especies se refleja cómo número de individuos por unidad de área. Para el presente estudio se empleara la hectárea como unidad de medición para anfibios, reptiles y aves, y para mamíferos medianos se empleara el km². Para obtener este valor se consideró el promedio de las abundancias totales por cada grupo, la superficie total muestreado por grupo y el valor del factor de conversión de metros a hectáreas (10,000 m²) y de metros a kilómetros (1,000,000 m²)

Para la metodología de transecto en franja se empleó la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n}{(L)(2*w)} * (fc)$$

D= densidad

n= promedio del número de individuos registrados dentro del transecto.

L= largo total de los transectos en metros

w= ancho del transecto en metros

fc= factor de conversión.

Para la metodología de puntos de conteos se empleó la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n}{(3.1416)(r^2)(30)} \quad *(fc)$$

D= densidad

n= promedio del número de individuos registrados dentro de los puntos de conteo

r= radio del punto de conteo

fc= factor de conversión.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies un determinado hábitat. Porque considera que los individuos son muestreados al azar y todas las especies están representadas en las muestras (Moreno 2001). Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum P_i * \ln P_i$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural.

Índice de Equidad de Pielou (J)

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988). El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

$$J = H'/H' \text{ máx}$$

Dónde:

J= Índice de equidad de Pielou

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

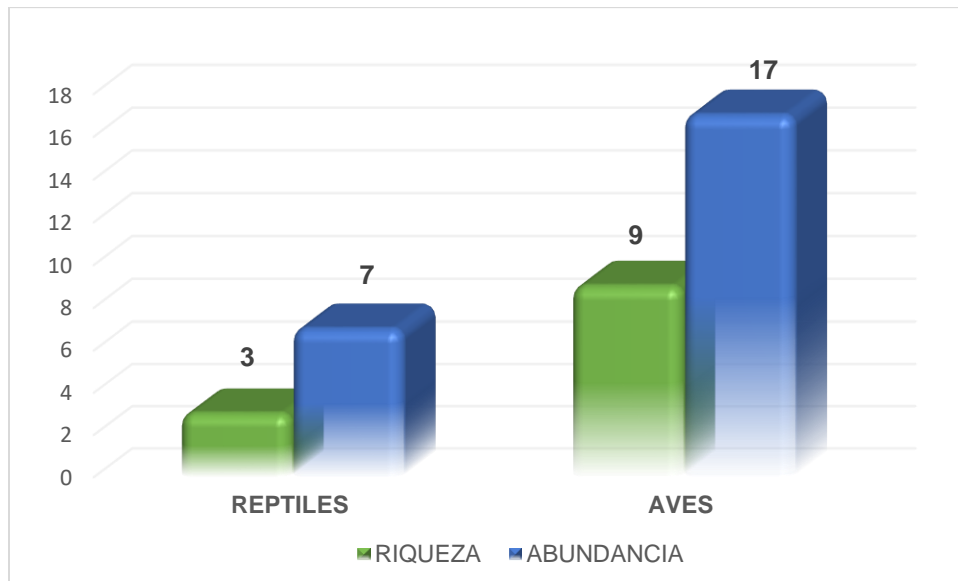
H' máx.= Ln (S).

S= número de especies

- **Especies verificadas en campo**

Composición faunística

Por lo que de acuerdo a esto se registraron 12 especies de vertebrados terrestres, siendo de igual forma el grupo de las aves el de mayor riqueza con 9 especies, seguido del grupo de los reptiles con tres especies, y por último para el grupo de los mamíferos y anfibios no se tuvo registro alguno.



Gráfica 4. 5 Representatividad de los grupos faunísticos.

Tabla 4. 13. Listado faunístico registrado dentro del área del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	ESTACIONALIDAD
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Merech	*	
Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija café		
Teiidae	<i>Aspidozelis angusticeps</i>	Merech rayado	*	
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca		R
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza		R
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr	R
Sylviidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgris		R
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle tropical		R
Parulidae	<i>Setophaga erithacorides</i>	Chipe de manglar		R
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		R
Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	*	R
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de altamira		R

*= Endémica, Pr= Protección Especial, R=Residente

A continuación se presenta los resultados por grupos de vertebrados.

Anfibios

Aunque se han registrado lluvias en la zona, y hay cuerpos de agua, no se registraron especies de este grupo.

Reptiles

Se verifico la presencia de tres especies de reptiles dentro los sitios de muestreo. A continuación se presentan los análisis abundancias, densidades y diversidad para el grupo de los reptiles:

Tabla 4. 14. Abundancias totales, frecuencia de aparición y densidad de las especies de reptiles verificadas al interior del transecto.

NOMBRE CIENTÍFICO	ABT	DEN	p_i	$\ln(p_i)$	$H' = -(\sum p_i \times \ln(p_i))$
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	2	4.17	0.2857	-1.2528	0.3579
<i>Anolis sagrei</i>	3	6.25	0.4286	-0.8473	0.3631
<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	2	4.17	0.2857	-1.2528	0.3579
TOTAL	7				1.0790

ABT: abundancia total; DEN: densidad por hectárea; (p_i): abundancia relativa LN: logaritmo natural; H' : formula de Shannon Wiener.

En lo que respecta a las especies endémicas de la región, se registraron dos especies, el merech (*S. chrysostictus*) el cual obtuvo una densidad de 4.17 ind/ha y el huico yucateco (*A. angusticeps*) con una densidad de 4.17 ind/ha.

Este grupo poseen una distribución de $J' = 0.9821$, con el cual se puede indicar que la presencia de especies dominantes dentro de este grupo es reducida. La máxima diversidad que puede alcanzar el grupo de los reptiles en nuestra área de estudio es de 1.0986 y la H' calculada fue de 1.0790, lo que nos indica que nuestro grupo faunístico se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad esperada dentro del predio.

Tabla 4. 15 Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza y diversidad del grupo faunístico de los reptiles del predio bajo estudio.

REPTILES	
RIQUEZA (S)	3
H' CALCULADA	1.0790
H' MÁXIMA = $\ln(S)$	1.0986
EQUIDAD (J) = H / H_{MAX}	0.9821

Todas estas especies son comunes en la Península de Yucatán y de amplia distribución (Lee, 2000).

Aves

En lo que refiere a la información obtenida al interior de los puntos de conteo se registraron nueve especies, la familia mejor representada fue la Icteridae con tres especies registradas en todo el muestreo.

Tabla 4. 16. Estimación del Índice de Shannon-Wiener (H') de las especies del grupo de las aves del predio bajo estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	ABT	DEN	p_i	$\ln(p_i)$	$H' = -(\sum p_i \times \ln(p_i))$
<i>Zenaida asiatica</i>	3	7.07	0.1765	-1.7346	0.3061
<i>Columbina talpacoti</i>	1	2.36	0.0588	-2.8332	0.1667
<i>Vireo pallens</i>	1	2.36	0.0588	-2.8332	0.1667
<i>Polioptila caerulea</i>	1	2.36	0.0588	-2.8332	0.1667
<i>Mimus gilvus</i>	3	7.07	0.1765	-1.7346	0.3061

NOMBRE CIENTÍFICO	ABT	DEN	p_i	$\ln(p_i)$	$H' = -\sum (p_i \times \ln(p_i))$
<i>Setophaga erithacoides</i>	1	2.36	0.0588	-2.8332	0.1667
<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	11.79	0.2941	-1.2238	0.3599
<i>Icterus auratus</i>	1	2.36	0.0588	-2.8332	0.1667
<i>Icterus gularis</i>	1	2.36	0.0588	-2.8332	0.1667
TOTAL	17				1.9721

ABT: abundancia total; DEN: densidad por hectárea; (p_i): abundancia relativa LN: logaritmo natural; H' : formula de Shannon Wiener.

En total se contabilizaron 17 individuos de los cuales las especies de mayor abundancia fueron: *Quiscalus mexicanus* 11.79 21.22 ind/ha., el zenzontle tropical (*M. gilvus*) y *Zenaida asiatica* quienes cuentan con densidad de 7.07 ind/ha

En lo que respecta a las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registró una especie dentro del polígono del proyecto, el vireo manglero (*V. pallens*), el cual cuenta con una densidad de 2.36 ind/ha. Con respecto a las especies endémicas a la provincia biótica de la Península de Yucatán se registró una especie, el bolsero yucateco (*I. auratus*) con densidad de 2.36 ind/ha

Por otra parte la máxima diversidad que puede alcanzar este grupo en nuestra área de estudio es de 2.1972 y la H' calculada fue de 1.9721, lo que nos indica que nuestro grupo faunístico se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad esperada dentro del predio. Este grupo poseen una distribución de $J' = 0.8975$, con el cual se puede indicar que la presencia de especies dominantes dentro de este grupo es reducida.

Tabla 4. 17. Resumen de parámetros e indicadores de la riqueza y diversidad del grupo faunístico de las aves del predio bajo estudio.

AVES	
RIQUEZA (S)	9
H' CALCULADA	1.9721
H' MÁXIMA = $\ln(S)$	2.1972
EQUIDAD (J) = $H / H \text{ MAX}$	0.8975

Todas estas especies resultan ser muy comunes de las selvas tropicales de la Península de Yucatán (Howell y Web, 1995) y se han visto favorecidas por la presencia de las actividades agropecuarias y por la presencia de fragmentos con vegetación semiabierto y de sucesiones secundarias en etapas tempranas de recuperación, en áreas donde el estrato arbustivo está bien representado o en zonas donde existen pastizales inducidos como en la zonas ganaderas y agrícolas (Howell y Webb, 1995).

Mamíferos medianos y grandes

De acuerdo a los muestreos realizados en el polígono del proyecto y que este se encuentra contiguo a una carretera muy transitada, no fue posible registrar el avistamiento de alguna especie de este grupo.

- **ESPECIES EXISTENTES EN EL SITIO. PROPORCIONAR NOMBRES CIENTÍFICOS Y COMUNES Y DESTACAR AQUÉLLAS QUE SE ENCUENTREN EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-**

2010, ENDÉMICAS O QUE SEAN ESPECIES INDICADORAS DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO Y DE INFLUENCIA DEL MISMO.

Para el área del proyecto, como se mencionó anteriormente únicamente se registró una especie catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el vireo manglero (*V. pallens*).

También es importante mencionar que fueron registradas tres especies endémicas de la región: el merech (*S. chrysostictus*), el huico yucateco (*A. angusticeps*) y el bolsero yucateco (*I. auratus*), que son muy comunes en toda la península de Yucatán.

Se reconoce que la fauna silvestre se distribuye conforme a características del hábitat tales como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación (entendida como la modificación al entorno natural causada por las actividades antropogénicas).

Es importante mencionar que se tomaran medidas para prevenir el daño tanto las especies catalogadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies endémicas y en general la fauna silvestre que pudiese verse afectada por las actividades del proyecto.

4.2.3 Paisaje

En la actualidad y desde un punto de vista ecológico, el ecosistema ha sido perturbado por lo que ha perdido parte de su importancia ambiental original, La pavimentación de la carretera antigua, aunado a la carretera costera llamémosla “nueva”, crea un impacto en el paisaje, sin embargo sin estas, tampoco se podría admirar el bello paisaje que ofrece la Ciénega del norte del estado.

La calidad visual del predio, en general, es baja debido a que el área de estudio es una zona plana sin elevaciones topográficas que permitan tener una visión panorámica del área, además es baja debido a las carreteras cercanas y sus áreas de influencia.

En la actualidad muchas personas pasan por el sitio del proyecto y en lugar de proporcionarle un valor, lo utilizan para depositar residuos sólidos, lo que disminuye su valor paisajístico, con las actividades propuestas en este manifiesto, pretende elevar la calidad paisajística del área de influencia del proyecto, con lo que gracias a la implementación de mismo, el paisaje recobrara importancia, de igual manera la zona será un punto medular para el disfrute del paisaje recobrando su valor social, cultural y ecosistémico.

4.2.4 Aspectos Socioeconómicos

Los aspectos sociales y económicos aquí enmarcados se refieren más que al municipio de Progreso, el cual posee una gran variedad de características socioeconómicas a lo largo de su territorio, a las localidades que son incididas directamente por el proyecto y cuyas características sociales y económicas se verán modificadas por el desarrollo del proyecto.

Consecuentemente, este apartado contempla la información del municipio de Progreso, por lo tanto, de acuerdo al Sistema Ambiental delimitado se tomó en consideración el municipio y cuando se cuenta con la información más a detalle se presenta sobre las principales localidades incididas.

A continuación se presenta un análisis de las condiciones socioeconómicas del sistema ambiental delimitado y de las poblaciones que se encuentran dentro del contexto del proyecto.

Demografía

Según el Censo General de Población y Vivienda, efectuado por el INEGI en el 2010, la población total del municipio de Progreso es de: 53,958 habitantes, donde 26,925 son hombres y 27,033 son mujeres.

Asimismo, en el 2010, el municipio presentaba 39,234 personas derechohabientes a servicios de salud, que representaron el 72.71% de la población. Mientras que el resto fue sin derechohabencia (26.41%).

Por otro lado, las familias beneficiadas por el seguro popular, en el 2009, eran 5,798.

México atraviesa por una rápida y profunda transición demográfica, caracterizada por cambios muy acentuados en la mortalidad y la fecundidad. La disminución de la mortalidad ha ocurrido de manera sostenida desde 1930, con marcados avances entre 1945 y 1960. La esperanza de vida en 1995 ascendió a 72 años, lo que significa el doble de los 36 años de vida que se tenían en 1930. Uno de los componentes más importantes del aumento de la sobrevivencia es la disminución de la mortalidad infantil. Mientras que en 1930 el 18% de los niños fallecía antes de cumplir un año, en 1994 esta proporción disminuyó a 3%. Algo similar ocurre en cuanto a la sobrevivencia hasta las edades adultas. En 1930, el 77% de las personas fallecía antes de alcanzar los 65 años; en 1994 esta proporción disminuyó a 24%. No obstante las considerables ganancias logradas en la sobrevivencia de los mexicanos, persisten las desigualdades regionales y por grupos socioeconómicos. Por ejemplo, 60% de las defunciones infantiles ocurren en las familias cuyas madres no tienen instrucción o no completaron la primaria. En este grupo, por cada mil nacidos vivos ocurren 52 muertes infantiles, mientras que entre las madres con instrucción secundaria o superior esta proporción disminuye a 18 por cada mil.

De acuerdo a cálculos realizados por la SEDESOL basados en el II Censo de Población y Vivienda (2005) y Censo de Población y Vivienda (2010) del INEGI, se tiene una tasa de mortalidad infantil en el municipio de Progreso de 10.29 y una fecundidad de 2.18.

Para la población del municipio de Progreso se tienen valores registrados del orden de 9.6 %, según datos del INEGI, en la zona urbana y de 25.7 % para las zonas rurales. El índice y grado de marginación proporcionado por la CONAPO, para el municipio de Progreso en el año 2000 fue medio (-1.291) de acuerdo con INEGI 2000.

Aspectos Laborales

En cuanto a la población económicamente activa (PEA) en el Municipio es de 18,705. La tasa de participación económica en el Municipio es del 52.21%. La tasa de ocupación es de 99.22%. A nivel municipal la población que recibe menos de 1 salario mínimo por su trabajo es del 19.27%, la población que recibe de 1 a 2 salarios mínimos es del 35.03% y la población que recibe de 2 a 5 salarios mínimos es del 29.36%.

Distribución de las actividades económicas por sector productivo en el municipio: Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca) 16.24%, Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) 21.67% y Terciario (Comercio, turismo y servicios) 60.37%.

4.2.5 Diagnostico ambiental

Anteriormente la parte del predio que ocupará el presente proyecto era el derecho de vía de la antigua carretera Progreso-Telchac Puerto; razón por el cual se encuentra actualmente perturbada y alterada de sus condiciones naturales.

En la actualidad, el área donde se ubicara el proyecto, no cuenta con la vegetación original, ya que mayormente está dominada por vegetación secundaria, especies herbáceas y algunas arbustivas típicas del derecho de vía de las carreteras.

Por lo que de manera general presentan un suelo seriamente impactado, por los usos implementados con anterioridad. De hecho actualmente el suelo se encuentra sellado por la antigua carretera Progreso-Telchac Puerto.

El área que ocupara el proyecto presenta un estado de calidad ambiental bajo, debido a los siguientes factores:

- Se observó la presencia disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos cercano al predio y dentro del predio.
- Se observaron actividades del sector primario (pesca), secundario (construcción) y sector terciario (Servicios ecoturísticos) cercano al predio.
- La calidad del aire se encuentra poco impactada, debido principalmente a la presencia de vegetación presente en el área de influencia directa al área del proyecto y a la ausencia de fuentes emisoras de contaminantes relevantes.
- En cuanto a flora silvestre fue muy escaso y con alta predominancia de especies herbáceas típicas de vegetación secundaria, en su mayoría se observaron estratos de vegetación herbácea y arbustivo
- Con respecto a la fauna silvestre fueron registradas especies muy generalistas, ninguna está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuando se analiza la calidad de los componentes ambientales del predio, se observa que se encuentra en un área cuyo **grado de conservación es bajo**, con poca vegetación silvestre y de especies de fauna silvestre. Por lo que al desarrollar el proyecto con la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación que se recomiendan, el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables de los Ordenamientos Territoriales, LOS PROGRAMAS DE MANEJO DE ANP's, así como las Normas Oficiales Mexicanas, se podrá atenuar el impacto que generará el proyecto en el sistema ambiental que se presenta hoy en día en el lugar del estudio. Por lo tanto el proyecto en cuestión resulta ambientalmente viable su desarrollo.

Contenido

5.	<i>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</i>	2
5.1	Metodología para Identificar y evaluar los impactos ambientales.	2
5.1.1	Indicadores de Impacto.	2
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.	2
5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.	4

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Metodología para Identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para el presente capítulo se utilizará la metodología de Conesa (1997), que establece que en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental, desequilibrio ecológico, emergencia ecológica o daño ambiental irreversible, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

5.1.1 Indicadores de Impacto.

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables, ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones derivadas de almacenamiento de residuos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican sub-explotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio. Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Rareza: no frecuente en el entorno
- Representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico
- Naturalidad: natural, no artificial
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la calidad del factor
- Continuidad: necesidad de conservación
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante)
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Tabla 5. 1 Impactos ambientales generados por el proyecto

MEDIO	MEDIO FÍSICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de ruido ▪ Generación de emisiones a la atmosfera ▪ Afectación en la calidad del agua ▪ Generación de residuos ▪ Impermeabilización del suelo
	MEDIO BIÓTICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación a la flora ▪ Afectación de la fauna
	MEDIO PERCEPTUAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratación de personal ▪ Modificación del paisaje

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

5.1.3.1 Criterios

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (Interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria.

Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración. En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio / acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada. Con esta matriz se mide el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado, es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características.

La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

Tabla 5. 2 Características de la ecuación

$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$
Donde:
I =Importancia del impacto
± =Signo
IN =Intensidad

EX	=Extensión
MO	=Momento
PE	=Persistencia
RV	=Reversibilidad
SI	=Sinergia
AC	=Acumulación
EF	=Efecto
PR	=Periodicidad
MC	=Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 5. 3 Importancia del Impacto

NATURALEZA		MOMENTO (MO)	
Impacto beneficioso	+	Largo plazo	1
Impacto perjudicial	-	Medio plazo	2
INTENSIDAD (IN)		Inmediato	4
Baja	1	Critico	(+4)
Media	2	PERSISTENCIA (PE)	
Alta	4	Fugaz	1
Muy alta	8	Temporal	2
Total	12	Permanente	4
EXTENSIÓN (EX)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Puntual	1	Corto plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Irreversible	4
Total	8	SINERGIA (SI)	
Critica	(+4)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)		Sinérgico	2
Simple	1	Muy sinérgico	4
Acumulativo	4	PERIODICIDAD (PR)	
EFFECTO (EF)		Irregular y discontinuo	1
Indirecto	1	Periódico	4
Directo	4	RECUPERABILIDAD (MC)	
RECUPERABILIDAD (MC)			
De manera inmediata	1		
A mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
IMPORTANCIA (I)			
$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

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

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

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

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana. Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

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

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

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

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

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

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia I_i de los efectos que cada Acción A_i de la actividad produce sobre cada factor del medio F_j .

El modelo contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IR_i), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IR_j), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior.

Este tipo de efectos (IRP_j), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IR_j) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos (IR_i) se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. No es válida la suma algebraica.

Valoración absoluta

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas (I_i), constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

De la misma manera que la establecida previamente, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas (I_j), indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes (IP_j), obtenidos en este caso por suma algebraica.

Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (I_j), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales.

Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_i , de los mismos

$$IR_i = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_j , de los mismos

$$IR_j = \sum_i I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

La importancia total I , de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_i I_j = \sum_i I'_i + IP = I' + IP$$

La importancia total ponderada IR , de los mismos

$$IR = \sum_j IR_j = \sum_j I'_R + IPR = I'R + IPR$$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa. En la tabla siguiente se muestra gráficamente la estructura de la matriz de importancia resultante del análisis descrito.

Tabla 5. 4 Matriz de Importancia

Factores	UIP	Situación 1								Situación 2							
		Acciones				n + 1		Acciones				n + 1		n + 2		n + 3	
						Total						Total		Total efectos permanentes de la Sit. 1		Importancia total	
		1	2	i	n	1	2	1	2	i	n	1	2	1	2	1	2
		A ₁	A ₂	A _i	A _n	Ab.	Rel.	A ₁	A ₂	A _i	A _n	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.	Ab.	Rel.
F ₁	P ₁																
F ₂	P ₂																
F _j	P _j			I _{ij}	I _{nj}	I _j	I _{Rj}			I' _{ij}	I' _{nj}	I' _j	I' _{Rj}	I _{Pj}	I _{RPj}	I _j	I _{Rj}
F _m	P _m																
Total	Absoluto			I _i		I	-			I' _i		-		I'	-	I	-
	Relativo			I _{RI}		-	I _R			I' _{RI}		-		-	I' _R	-	I _R

Fuente: Conesa Fernández, 1997.

Ab. = Importancia absoluta; Rel. = Importancia relativa

$$I_i = \sum_j I_{ij} I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j \quad I_j = \sum_i I_{ij} I_{Rj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i \quad I_{Pj} = \sum_{i < n} I_{Pij} \quad I_{RPj} = \sum_{i < n} I_{RPij} \quad I_j = I'_j + I_{Pj} \quad I_{Rj} = I'_{Rj} + I_{RPj}$$

Una vez identificados los impactos potenciales y siguiendo la metodología de Conesa (1997), se califica el valor de importancia de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto. La metodología utilizada presenta una escala de valores que permiten calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. La puesta en marcha del proyecto modificara la situación actual del área donde se ubicará, debido a la:

- Generación de ruido
- Generación de emisiones a la atmosfera
- Afectación en la calidad del agua
- Impermeabilización del suelo
- Afectación a la flora
- Afectación de la fauna
- Contratación de personal
- Modificación del paisaje

Identificación de los efectos en el sistema ambiental

En la siguiente Matriz se identifican y describen los efectos de manera cuantitativa (matriz de impactos) que ocurrirán en el sistema ambiental a causa de las acciones del proyecto.

Tipología de impactos	Criterios de Evaluación de Impactos		Impactos Ambientales Esperados						
			Generación de ruido y emisiones a la atmosfera	Afectación en la calidad del agua	Generación de residuos sólidos urbanos	Perdida de cobertura vegetal	Afectación de la fauna	Desarrollo Económico	Modificación del paisaje
Intensidad (IN)	Baja	1	1	1	1	1	1		1*
	Media	2						2	
	Alta	4							
	Muy alta	8							
	Total	12							
Extensión (EX)	Puntual	1	1	1	1	1	1	1	1
	Parcial	2							
	Extenso	4							
	Total	8							
	Critica	(+4)							
Momento (MO)	Largo plazo	1					1		
	Medio plazo	2		2					
	Inmediato	4	4		4	4		4	4
	Critico	(+4)							
Persistencia (PE)	Fugaz	1	1	1		1	1		
	Temporal	2			2				
	Permanente	4					4	4	
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	1	1	1	1	1		
	Medio plazo	2					2		
	Irreversible	4							4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1	1	1					
	Sinérgico	2			2	2	2	2	2
	Muy Sinérgico	4							
Acumulación (AC)	Simple	1	1	1		1	1	1	1
	Acumulativo	4			4				
Efecto (EF)	Indirecto	1	1	1		1	1		

	Directo	4			4			4	4
Periodicidad (PR)	Irregular y discontinuo	1	1	1	1	1	1		1
	Periódico	4						4	
Recuperabilidad (MC)	De manera inmediata	1			1	1			
	A mediano plazo	2					2	2	
	Mitigable	4	4	4					4
	Irrecuperable	8							
Naturaleza	Impacto beneficioso	+						+	+
	Impacto perjudicial	-	-	-	-	-	-		
Importancia (I)	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$		-19	-17	-24	-17	-15	31	29
Característica	Ambiental crítico (> 75)								
	Ambiental Severo (51-75)								
	Ambiental Moderado (25-50)				X			X	X
	Ambiental Compatible (<25)		X	X		X	X		

Matriz de Impactos Ambientales		Impactos ambientales esperados					
Tipología de impactos	Generación de ruido y emisiones a la atmosfera	Afectación en la calidad del agua	Afectación al Suelo en General	Perdida de cobertura vegetal	Afectación de la fauna	Desarrollo económico	Modificación del paisaje
Intensidad (IN)	1	1	1	1	1	2	1
Extensión (EX)	1	1	1	1	1	1	1
Momento (MO)	4	2	4	4	1	4	4
Persistencia (PE)	1	1	2	1	1	4	4
Reversibilidad (RV)	1	1	1	1	1	2	4
Sinergia (SI)	1	1	2	2	2	2	2
Acumulación (AC)	1	1	4	1	1	1	1
Efecto (EF)	1	1	4	1	1	4	4
Periodicidad (PR)	1	1	1	1	1	4	1
Recuperabilidad (MC)	4	4	1	1	2	2	4
Naturaleza	-1	-1	-1	-1	-1	1	1
Importancia (I) $I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	-19	-17	-24	-17	-15	31	29
Característica	Ambiental crítico (> 75)						
	Ambiental Severo (51-75)						
	Ambiental Moderado (25-50)					X	X
	Ambiental Compatible (<25)	X	X	X	X	X	

IMPACTOS POR SU NATURALEZA

■ Impactos Beneficiosos ■ Impactos Perjudiciales

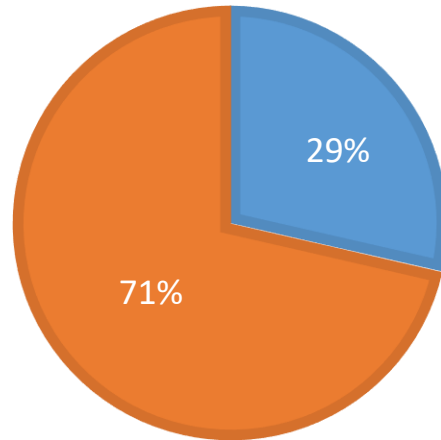


Gráfico 5. 1 Representatividad de los impactos ambientales generados por el proyecto

De acuerdo a los resultados de la evaluación de impactos, más de 70% de estos serían perjudiciales, sin embargo, son de tipo compatible con el medio, por lo que la aplicación de medidas específicas bastara para manejarlos y controlarlos, de tal forma que nose dañe el ambiente.

IMPACTOS POR SU CARACTERISTICA

■ Impactos Criticos ■ Impactos Severos ■ Impactos Moderados ■ Impactos Compatibles

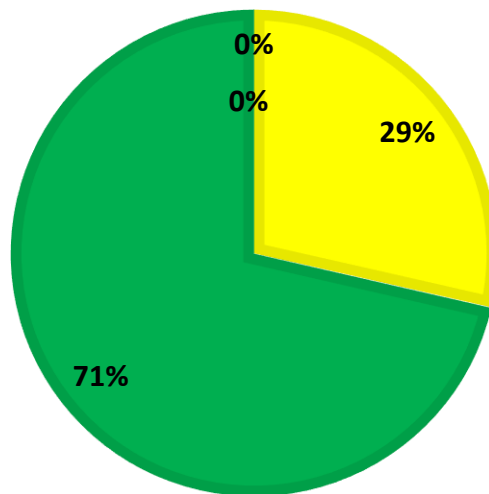
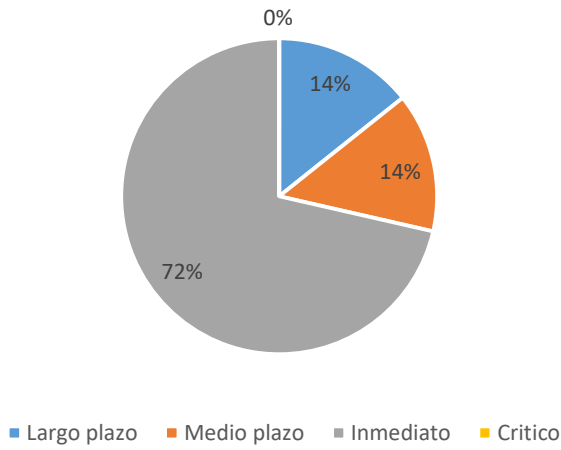


Gráfico 5. 2 Clasificación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

Características de los impactos ambientales generados por el proyecto

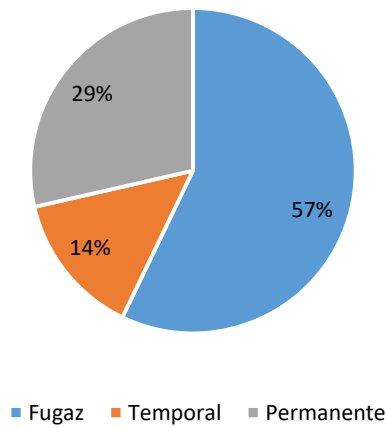
<p style="text-align: center;">Impactos por su intensidad</p>  <p style="text-align: center;"> ■ Baja ■ Media ■ Alta ■ Muy alta ■ Total </p>	<p>Todos los impactos son de intensidad baja, excepto el desarrollo económico, el cual será favorable para la gente de la zona</p>
<p style="text-align: center;">Impactos por su extensión</p>  <p style="text-align: center;"> ■ Puntual ■ Parcial ■ Extenso ■ Total ■ Critica </p>	<p>Todos los impactos son puntuales, por lo que el rango de influencia del proyecto no es muy extenso, ya que el sitio está altamente impactado, y as actividades a realizar serán adecuaciones menores.</p>

Impactos por su momento



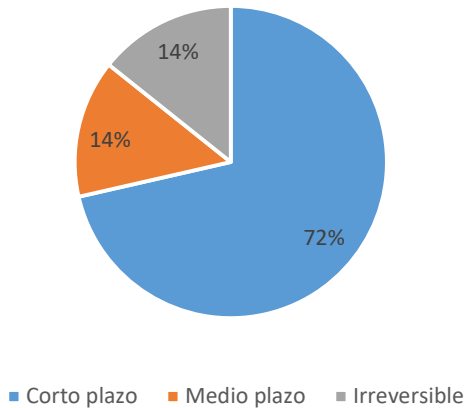
Más del 70% de los impactos se presentan de manera inmediata

Impactos por su persistencia



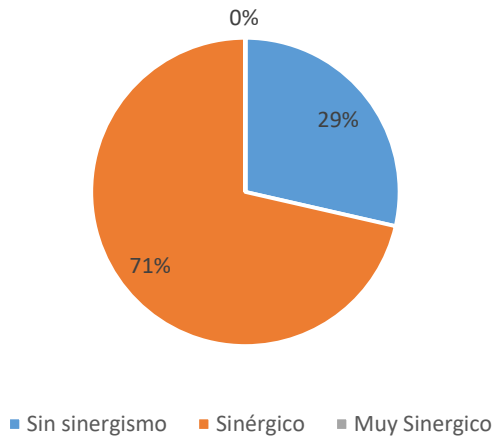
Más del 50% de los impactos se presentan de manera Fugaz, y los permanentes son impactos positivos

Impactos por su reversibilidad



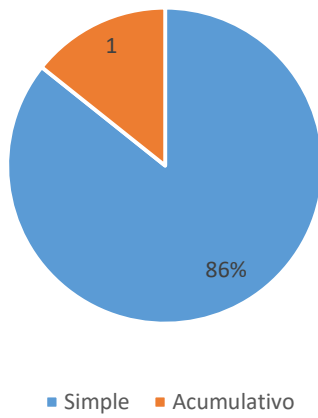
La gran mayoría de los impactos son reversibles

Impactos por su sinergia



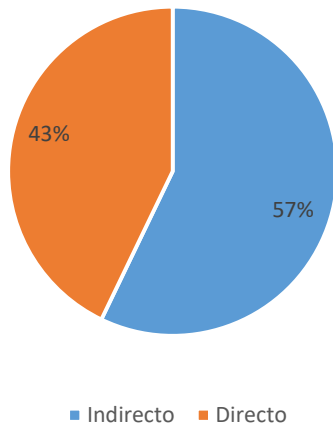
La gran mayoría de los impactos son sinérgicos

Impactos por su acumulación

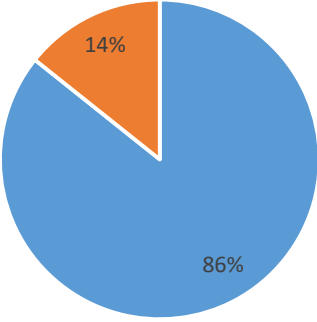
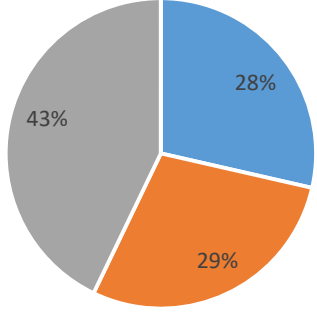


Más del 80% de los impactos son de tipo simples, por lo que son fáciles de prevenir y mitigar.

Impactos por su efecto



Más del 50% de los impactos son de efecto directo, por lo que es más fácil implementar medidas de prevención

<p style="text-align: center;">Impactos por su periodicidad</p>  <p style="text-align: center;">■ Irregular y discontinuo ■ Periódico</p>	<p>El 86% de los impactos se dará de manera irregular</p>
<p style="text-align: center;">Impactos por su recuperabilidad</p>  <p style="text-align: center;">■ De manera inmediata ■ A mediano plazo ■ Mitigable ■ Irrecuperable</p>	<p>Más del 40% de los impactos son mitigables, y el resto se recuperan de manera inmediata o a mediano plazo.</p>

Afectación a la atmosfera

Generación de ruido: Se refiere al aumento o disminución de los decibeles de acuerdo con el valor de referencia –línea base o norma–. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.

Generación emisiones a la atmosfera: Este impacto se da por el aumento o disminución de las concentraciones de compuestos como el CO, SO₂, NO₂ y material particulado, presentes en la atmósfera. Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se requerirá maquinaria principalmente para la nivelación del sitio en donde se requiera, y en la construcción del paso de agua, así como para colocar las figuras de dinosaurios, esto genera residuos de polvo, aunque podemos inferir, que la mayor parte de este material es muy compacto y la emisión de polvos será mínima. Por otro lado, la maquinaria requerida para estos trabajos, funciona con diesel, el cual emite gases contaminantes y partículas de polvo. Este incremento, se prevé poco significativo y será durante el tiempo en el que la maquinaria trabaje.

Afectación en la calidad del agua

Alteraciones en la calidad fisicoquímica y biológica del agua subterránea: Este impacto se puede dar por el manejo imprudencial de combustibles y aceites que ocupa la maquinaria; esto en los lapsos de recarga de combustible. Se favorece la lixiviación de sustancias como hidrocarburos, aceites y residuos orgánicos, esto afectaría el manto freático provocando la contaminación de los acuíferos, por lo que debe ponerse especial atención en el manejo de estas sustancias ya que el proceso de regeneración de los acuíferos y los suelos requiere de un largo periodo de tiempo. El grado de impacto dependerá de la cantidad de combustible derramado. Es un impacto compatible pero que se debe evitar en la medida de lo posible que los derrames de las sustancias antes mencionadas ocurran. Las etapas del proyecto donde puede ocurrir este impacto son: preparación del sitio y construcción, principalmente por la construcción del Paso de agua. De igual forma se podri afectar este recurso por la contaminación de aguas residuales por parte de los trabajadores durante la etapa de preparación y construcción, así como por los vigilantes y visitantes del sitio en la etapa de operación.

Afectación al Suelo en general

Impermeabilización del suelo: Este impacto es principalmente en el área de la carretera que requiere nivelación y compactación, sin embargo, se compactará sin utilizar asfalto, la carretera antigua a Telchac ya está compactada y cuenta con asfalto, en algunas áreas se trata solo de caminos blancos que requieren nivelación y compactación para quedar firmes.

Generación de Residuos Sólidos: Debido a la presencia de trabajadores durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, y por la presencia de operadores del sitio y visitantes durante la etapa de operación, se espera se generen residuos solidos de tipo urbano, si embargo estos serán mínimos, y se maneja un estricto control durante el desarrollo de los trabajos en el sitio, así como durante la operación, se promoverá la separación de residuos, se dotara de botes para disponer adecuadamente los residuos y se exhortara a la población y vecinos cercanos a no utilizar el sitio como tiradero de basura.

Afectación a la Flora

Perdida de cobertura vegetal: La afectación se da principalmente por la limpieza de algunas especies de herbáceas que se encuentran en la antigua carretera a Telchac Puerto, el cual ya está afectado, no obstante, la afectación puede darse por una inadecuada disposición de los residuos sólidos y por incursiones no autorizadas de los trabajadores en áreas no autorizadas, a través de una supervisión ambiental y otras medidas que se mencionan en el capítulo 6, se vigilará que no se dañe a las especies de flora circundantes.

Afectación de la fauna

Perturbación de la fauna: El proyecto tendrá un efecto negativo sobre la fauna del área de estudio, debido a que mientras se realizarán las primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción), se podría afectar a la fauna por el tránsito de vehículos y paso de las personas. Durante la etapa de operación y por la naturaleza del proyecto (al ser ecoturístico) no se dañará a la fauna por ser parte del entorno y del atractivo de la zona y por lo tanto del proyecto.

Desarrollo económico

Contratación de personal: Por la implementación del proyecto se contratará a personal de manera temporal para realizar la actividad de preparación del sitio y construcción; posteriormente se contratará personal de manera permanente para la operación del proyecto, el personal provendrá de las localidades cercanas.

Modificación del paisaje

Modificación del paisaje: El efecto en el paisaje resulta importante debido a su valor escénico, el área ya está impactada, sin embargo, algunas áreas del paisaje serán ocupadas por figuras artificiales, no obstante, los elementos serán de materiales de la región y contemplan áreas para embellecer el sitio de un área que actualmente está ocupada por una carretera antigua a Telchac.

Contenido

6.	<i>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</i>	2
6.1	Descripción de la medida o programa de medida de la mitigación o correctivas del componente ambiental.	3
6.2	Impactos residuales	9

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Después de analizar y evaluar los impactos generados en cada uno de los recursos del medio natural, se plantean las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos detectados, por la realización de las actividades inherentes al proyecto.

Es conveniente mencionar que los impactos generados en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto, son factibles de ser previstos y además de ser mitigables, y en algunos casos van a generar un cambio positivo en la situación actual, como es el caso de las condiciones socioeconómicas de la región.

De acuerdo con la evaluación del Capítulo 5, los impactos se centraron durante la preparación del sitio y su construcción, también se encontraron impactos para la operación, por lo que en este apartado se especificarán puntualmente los impactos a mitigar con base en el análisis realizado de ellos, y en el cual se evaluó la periodicidad, la intensidad, la extensión, la temporalidad, su persistencia o duración, su sinergia, su acumulación, su capacidad de recuperación, su controversia y su mitigación. Este análisis también sirvió para proporcionar el nivel de incidencia que se tendría al aplicar las medidas de mitigación que se proponen.

Clasificación de las Medidas de Mitigación

Las medidas planteadas para el proyecto se clasifican en:

- Medidas de Prevención
- Medidas de Mitigación
- Medidas de Compensación

Con las medidas Preventivas se pretende preparar y anticiparse a cualquier evento que tiene la probabilidad de ocurrir, por lo que estas medidas protegerán los componentes y factores del sistema ambiental. Dentro de estas medidas podemos citar el mantenimiento de equipo y maquinaria, la señalización de la construcción y del tránsito, el adiestramiento y la capacitación, la utilización de equipo de protección, entre otras. Estas medidas se deben desarrollar antes de la actividad determinada, de manera que estas sean condicionantes y restrictivas con su aplicación y eviten algún impacto.

Las medidas de Mitigación, son aquellas que con su aplicación, se van a reducir los efectos de alguna actividad con su desarrollo, mas no la restringen, por lo que las medidas planteadas para este estudio, proponen la implantación de acciones enfocadas a atenuar o minimizar los impactos adversos identificados en los componentes y factores del sistema ambiental regional. Las medidas de mitigación que se contemplan para el proyecto son de tres tipos:

- Ecológicas, las cuales están orientadas a proteger y recuperar componentes naturales, cuyo deterioro produciría en el futuro costos ambientales mayores.
- Económicas, estas están enfocadas a proteger los recursos naturales de los que dependen varias actividades económicas.
- Sociales, están encaminadas a proteger a la población de daños a la salud, a su cultura y a su economía.

En lo que respecta a las medidas de Compensación, se puede definir como las acciones que se ejecutarán para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada pero que no están directamente o en su caso realizar actividades de beneficio ambiental en un elemento distinto al afectado. Las medidas de compensación propuestas, pretenden resarcir y equilibrar las afectaciones.

Agrupación de los Impactos de Acuerdo con las Medidas de Mitigación Propuestas

Las principales medidas presentadas para este proyecto, se describen para cada componente ambiental identificado, y para la etapa en la que se presenta; adicionalmente se dan los elementos para evidenciar el cumplimiento de las medidas. Es conveniente mencionar que algunas medidas son similares en dos o tres etapas del proyecto, por lo que las diferentes actividades planteadas pueden estar presentes en varios momentos del proyecto.

Se establecieron en el Capítulo 5 los componentes y factores ambientales que podrían ser impactados por la realización de la obra. Con base en ellos se establecerán las medidas de prevención, mitigación y compensación para el proyecto, en este caso se considera agrupado en cada componente los factores ambientales definidos en la evaluación de los impactos ambientales.

En las tablas de las medidas propuestas se presentan algunas abreviaturas que se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 6. 1 Simbología que se utilizara para categorizar las medidas propuestas.

TIPO DE MEDIDA		ETAPA DEL PROYECTO	
Prevención	P	Preparación del Sitio	Ps
Mitigación	M	Construcción	Co
Compensación	C	Operación y Mantenimiento	Om

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

En la siguiente tabla se presentan las medidas mencionando su tipo, los componentes ambientales afectados, las etapas del proyecto en donde ocurrirán y el seguimiento que se le dará.

Tabla 6. 2 Medidas para el impacto Generación de ruido y Generación de emisiones a la atmosfera

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento preventivo que incluya afinación mayor	P	Ps, Co	Facturas de talleres externos. Llevar a cabo el procedimiento de supervisión ambiental (Ver Anexos de este estudio).
Los camiones que transporten material pétreo al área del estacionamiento, deberá contar con lonas que eviten la dispersión de polvos, o bien humedecer el material para el traslado.	P	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías de uso del equipo.
Los vehículos para el transporte de material pétreo utilizados en el proyecto, deberán contar con verificación vehicular según aplique estatal o federal.	P	Ps, Co	Tarjetones de verificación vehicular, programa de verificación

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Los trabajadores y operadores que estén expuestos al ruido producido por la maquinaria, deberán utilizar tapones auditivos.	P	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías de uso del equipo.

Tabla 6. 3 Medidas para el impacto Afectación en la calidad del agua

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Habilitar sanitarios móviles (letrinas) en el área de trabajo, a los cuales se les brindará mantenimiento preventivo periódico, de manera que se asegure su óptima operación y se evite infiltraciones al suelo y al agua, los cuales serán para uso obligatorio de todos los trabajadores.	P	Ps, Co	Facturas de Renta, Fotografías y supervisión en campo
Los sanitarios deberán ser distribuidos en los frentes de obra, de tal manera que el personal tenga acceso a ellos en cualquiera de las áreas en las que se encuentre laborando, y se deberán colocar letreros que promuevan su uso.	P	Ps, Co	Fotografías de la distribución de ellos y supervisión en campo
Las aguas residuales generadas por las letrinas móviles serán dispuestas por la empresa prestadora del servicio, en un sitio autorizado por la autoridad correspondiente.	P	Ps, Co	Facturas de Renta, Fotografías del retiro de las aguas residuales
Quedará prohibido depositar cualquier tipo de residuo peligroso en suelo natural, incluyendo los restos de pintura, así como cualquier material impregnado con éstos.	P	Ps, Co	Supervisión en campo
El agua para consumo de los trabajadores, procederá de bidones proveídos por la constructora.	M	Ps, Co	Fotografías del suministro de agua.
Durante la operación se contará con Biodigestor sellado, y una empresa autorizada recolectara los lodos	P	Om	Fotografías
En el anexo 7 se presentan un programa de compensación que beneficie y que contribuya al mejoramiento de los humedales, de la zona de influencia del proyecto Circuito Ecoturístico de la Ciénega.	C	Om	Supervisión en campo, informes

Tabla 6. 4 Medidas para el impacto Impermeabilización del suelo

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
En las áreas de trabajo se ubicaran botes de almacenamiento de residuos sólidos urbanos, estos contarán con tapa para evitar la proliferación de vectores indeseables y deberán estar rotulados. No se debe permitir la disposición de residuos en el piso descubierto.	M	Ps, Co	Supervisión en campo y fotografías de la ubicación de los recipientes y rotulación

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Se fomentará el reciclaje de los residuos generados en los frentes de trabajo. En términos generales se aplicará un Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos (Ver Anexos de este estudio).			
No se dispondrá el material sobre vegetación nativa. Los residuos de construcción serán reutilizados y será escasa su generación o disposición. Únicamente se enviará al basurero municipal los residuos sólidos urbanos que se pudieran generar.	M	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías del retiro de material, recibos de disposición final
Los contenedores de residuos sólidos, se deberán retirar periódicamente del sitio para ser enviados a sitios autorizados.	M	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías del retiro de los recipientes, recibos de disposición final
Limpieza y recolección periódica durante el desarrollo de la obra, de los residuos sólidos urbanos existentes en el área de influencia del proyecto.	M	Ps, Co, Om	Supervisión en campo, fotografías del mantenimiento aplicado
Disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial conforme a la legislación aplicable.	M	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías del retiro de la disposición final, recibos del ingreso de al sitio de disposición.
Capacitación de personal operativo y de supervisión en el manejo de residuos.	P	Ps, Co	Temario de capacitación, fotografías de la capacitación
La maquinaria utilizada deberá estar en buen estado, sin fugas o goteos de aceite o combustible. Cada unidad contará con recipientes para contener probables derrames o pequeños goteos.	P	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías de los recipientes para contener alguna fuga o derrame accidental.
Se deberán manejar adecuadamente todos los residuos peligrosos que se generen, tales como aceites y pinturas, con el fin de evitar derrames al suelo natural y al agua. Los residuos peligrosos generados (sustrato firme, agua o materiales contaminados con hidrocarburo, restos y botes de pintura), se dispondrán en contenedores rotulados y con tapa, separando líquidos y sólidos.	M	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografía de la segregación en los contenedores
Al concluir la obra se deberá limpiar y retirar todo el material utilizado, este será dispuesto en los almacenes de las constructoras y en el caso de los residuos se	M	Co	Fotografías de las áreas del proyecto completamente limpias

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal.			

Tabla 6. 5 Medidas para el impacto Afectación a la Flora

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Solamente se utilizará áreas afectadas por la carretera antigua por lo que no se afectará la vegetación circundante, en esta carretera se observan herbáceas con abundantes individuos de Poaceas.	P	Ps, Co	Supervisión en campo
Estará estrictamente prohibida la extracción de la vegetación nativa de los alrededores, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	P	Ps, Co	Supervisión en campo
Para evitar la afectación de la flora de áreas colindantes se deberá delimitar las áreas de construcción para el proyecto.	M	Ps, Co	Supervisión en campo y memoria fotográfica de los señalamientos preventivos para evitar la afectación de la fauna.

Tabla 6. 6 Medidas para el impacto Afectación de la Fauna

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna silvestre presente en el sitio. Así mismo se deberá evitar el sacrificio de fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción y/o operación.	P	Ps, Co	Supervisión en Campo
Previo a la actividad de maquinaria pesada e incluso durante su labor, se realizarán revisiones en el área a afectar, para ahuyentar a la fauna susceptible de afectación.	M	Ps, Co	Supervisión en Campo
En las áreas de afectación terrestre, revisar previo a la construcción, la presencia de nidos o madrigueras activas, para en su caso reubicar o ahuyentar a la fauna. Por otro lado, se debe evitar la destrucción o perturbación de los sitios de anidación de aves o madrigueras en áreas adyacentes a la superficie de afectación.	M	Ps, Co	Supervisión en Campo, fotografías en su caso
Se debe aplicar un Programa de acciones para la protección de fauna silvestre (Ver Anexos de este estudio) que se encuentren en el área de afectación o en	M	Ps, Co	Supervisión en campo de la aplicación del Programa de

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
sus colindancias inmediatas y que sean susceptibles de afectación durante las actividades del proyecto, incluyendo la búsqueda y revisión de probables madrigueras en el área de afectación.			acciones para la protección de la fauna silvestre. Memoria fotográfica de las actividades realizadas por el programa de acciones de protección de la fauna silvestre.
Para evitar la afectación de la fauna de áreas colindantes se deberá delimitar las áreas de construcción para el proyecto.	M	Ps, Co	Supervisión en campo y memoria fotográfica de los señalamientos preventivos para evitar la afectación de la fauna.

Tabla 6. 7 Medidas para el impacto Modificación al Paisaje

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Colocar contenedores suficientes y adecuadamente identificados para disponer en ellos los residuos que se generen	P	Ps,O	Implementación del plan de manejo de residuos sólidos. (Ver Anexos).Así mismo se generara un reporte fotográfico de las visitas al sitio seleccionado para desarrollar el proyecto con objeto de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas
La limpieza del área del proyecto deberá realizarse después de terminada la jornada laboral. Dichos materiales deberán ser dispuestos en las áreas autorizadas para tal efecto.	M	Ps,O	Se pretende generar un reporte fotográfico de las visitas al sitio seleccionado para desarrollar el proyecto con objeto de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas
Una vez terminada la obra deberá realizarse un recorrido dentro del área de para verificar que todo esté acorde a las medidas propuestas.	M	O	Se pretende generar un reporte fotográfico de las visitas al sitio seleccionado para desarrollar el proyecto con objeto de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Se deberá colocar un señalamiento de tamaño adecuado que indique que está prohibido tirar o disponer residuos de cualquier tipo.	P	As	Se pretende generar un reporte fotográfico de las visitas al sitio seleccionado para desarrollar el proyecto con objeto de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas
Cuando se generen papeles, cartones o trapos impregnados con sustancias o productos que posean características de peligrosidad, se deberán de manejar como residuos peligrosos, por lo que deberán disponerse en contenedores metálicos y posteriormente ser manejados por una empresa especializada y debidamente autorizada por la autoridad correspondiente	P	Ps,O	Se implementará un reporte fotográfico a partir de las visitas al sitio seleccionado para desarrollar el proyecto con objeto de constatar el cumplimiento de la medida propuesta en el plan de manejo de residuos peligrosos (Anexos). En su caso, Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos, que avale las cantidades que se pudieran haber generado.

Tabla 6. 8 Medidas adicionales de Contratación de personal y seguridad

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Se deberán instalar señales preventivas, restrictivas y de información en la etapa de construcción	M	Om	Fotografías de la instalación de las señales
Capacitación del personal operativo para el buen desempeño laboral y evitar accidentes, así como con servicios de atención y equipamiento contra eventualidades menores.	P	Ps, Co	Fotografías de la capacitación
Se deberá proporcionar al personal el equipo de protección personal (botas, guantes, tapones auditivos, etc.) según los requerimientos de las actividades que se realicen, para su uso permanente.	P	Ps, Co	Fotografías del uso del equipo de protección
Se deben colocar señalamientos viales visibles que indiquen el área de acceso de vehículos, así como los referentes a las actividades que se estén desarrollando, esto con el fin de evitar accidentes de tránsito u otros.	M	Ps, Co	Fotografías de los señalamientos
Se colocarán cintas restrictivas de paso hacia áreas críticas cuando el proyecto se encuentre desarrollándose en las inmediaciones	M	Ps, Co	Fotografías de los señalamientos

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	SEGUIMIENTO
Se contratará a personal de las localidades cercanas.	M	Ps, Co, OM	Fotografías

Es importante señalar que la zona no representa un corredor biológico de interés o relevante, ya que la zona del proyecto está ocupada por construcciones ya realizadas como la carretera actual y la antigua a Telchac. Aunque se considera que el desarrollo del proyecto representa un impacto al paisaje, conformando una discontinuidad importante en la estructura de la zona, este mejorara significativamente y se le brindara limpieza y mantenimiento periódico.

6.2 Impactos residuales

La construcción y operación del proyecto en el sitio implicarán afectaciones permanentes al sistema actual, las cuales son ambientalmente compatibles y ampliamente generalizadas en la zona:

- Modificación del paisaje actual, conformado por terrenos perturbados por actividades antropogénicas.
- Las instalaciones de metal y madera serán contrastantes con el medio natural del sitio, pero concordantes con el medio adyacente.
- Se generará una carga adicional de residuos sólidos municipales en la zona.

En todos los casos, el impacto en la zona es sinérgico y acumulativo, no atribuible exclusivamente al proyecto debido a la existencia de diversa infraestructura urbana y de servicios que han impactado previa y actualmente. Para el correcto cumplimiento de las medidas de mitigación aquí emitidas, se deberá de ejecutar un programa de supervisión de la acción u obra de mitigación. Se supervisará el cumplimiento de las medidas de mitigación mediante inspección visual (supervisión ambiental), esto con el objetivo de que se cumplan las condicionantes emitidas en este documento.

Contenido

7.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
7.1	Pronóstico del escenario.	2
7.2	Programa de vigilancia ambiental.	7
7.3	Conclusiones	9
7.4	Bibliografía	10

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

7.1 *Pronóstico del escenario.*

Derivadas de la construcción del proyecto traerá un cambio significativo al paisaje, debido a que en el área cercana al sitio del proyecto existen afectaciones por infraestructuras de tipo ecoturísticas. Con el proyecto se contempla un mayor desarrollo económico de la región y del estado, del sector turístico y que además ocasionará un impacto poco significativo ya que se utilizará un sitio ya afectado.

En Anexos se muestran imágenes conceptuales de las figuras con tema de animales jurásicos que se pretenden colocar en el sitio del proyecto, las imágenes solo son ilustrativas, a fin de que se visualice correcta y adecuadamente el concepto del proyecto; cabe destacar que proyectos similares se han desarrollado en otras partes del estado, y en otros países incluso (se anexan noticias y reportajes al respecto) los cuales han reportado buenos resultados y una considerable afluencia de visitantes a los sitios (ver <https://www.youtube.com/watch?v=h3rz0QtgZuk>); sólo que a diferencia del presente proyecto, las figuras no estarán a disposición de los visitantes para ser utilizadas de ninguna forma, únicamente serán un atrayente para los visitantes, a fin de que en el recorrido de paso, logren apreciar el paisaje y los escenarios naturales que ofrece el ecosistema costero, y de este modo se vayan haciendo conciencia de la importancia del cuidado ambiental.

La popularidad de éste tipo de proyectos es de esperarse, dado que la temática de lo dinosaurios y la era jurásica es un gran atractivo para el turismo de todas las edades, aunado a que el sitio es conocido por la teoría del evento del cráter de Chicxulub, por lo que el proyecto tiene cierta identidad con la comunidad donde se pretende establecer, y se proyecta una buena aceptación tanto por la sociedad como por los turistas que visitan la localidad de Chicxulub Puerto, en el municipio de Progreso, Yucatán.

Como se ha mencionado, el mayor impacto será la modificación del paisaje, sin embargo, el cambio es notoriamente adecuado al entorno ya que se utilizarán materiales de la región en algunas secciones de la carretera antigua a Telchac, la cual está en abandono y es utilizada por pobladores cercanos para la inadecuada disposición de los residuos sólidos urbano, con la implementación del proyecto los pobladores ya no podrán disponer de los residuos sólidos urbanos en la zona. El desarrollo del proyecto no introduce cambios significativos en la composición, distribución o riqueza de especies, no presenta especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco pone en riesgo la integridad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio. Todo lo anterior se debe a que el proyecto está diseñado para evitar alguna afectación de parte del proyecto al manglar y a la implementación de las medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias, con las cuales los impactos se verán reducidos notoriamente.

Otros impactos serán la generación de residuales como son las emisiones atmosféricas, emisiones de ruidos, residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

En el área del proyecto actualmente está completamente sin uso, la carreta a comenzado a deteriorarse, y el mantenimiento a las alcantarillas para el libre flujo de agua son menos frecuentes de lo que deberían ser, dado que es una vialidad completamente en desuso, todo ello propiciar que las personas de diferentes sitios (ya sea residentes cercanos, turistas de paso, etc.) utilicen el sitio como tiradero clandestino de todo tipo de residuos sólidos, lo cual si genera un problema grave de contaminación ambiental, ya que no solo se disponen residuos sobre el tramo carretero, sino que también llegan a la parte de la ciénaga y los humedales, una vez ahí se disipa por la cadena trófica a través de los diversos organismos que la integran como la flora y fauna circundante, por o que mantener el sitio en desuso y aislado realmente crea la oportunidad de contaminación de la ciénaga y los humedales

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Sin las medidas de mitigación en el desarrollo del proyecto no se tendrán control sobre las áreas a afectar, y se podrían dañar superficies no autorizadas.

El suelo y el agua serían los componentes ambientales más afectados, aunque no en grandes magnitudes; en caso de derrames accidentales de aceites o hidrocarburos por la maquinaria a emplear, el suelo en primera estancia y posteriormente el acuífero serían los más afectados, los residuos sólidos urbanos estarían dispersos por toda el área del proyecto, contaminando con líquidos lixiviados, se presentarían los impactos por los desechos sanitarios de los trabajadores y visitantes, lo cual podría derivar en surgimiento de enfermedades gastrointestinales a largo plazo

Al finalizar la operación del proyecto se tendría un escenario drástico con el entorno, al dañar la vegetación aledaña al sitio y por lo tanto a la fauna que utilice las zonas con vegetación, se afectaría el sitio con aguas residuales y se observaría una gran dispersión de residuos sólidos urbanos en el sitio, ésta proveniente de los visitantes, en caso de no colocar botes y promover la separación de residuos y las buenas prácticas de reducción, reusó y reciclado de residuos. Para las estructuras en el área de inundación intermitente se podría realizar de manera inadecuada a introducir maquinaria al área de humedal y sin realizar pilotes.

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El proyecto contempla la utilización únicamente a las áreas ya afectadas por las construcciones actuales (un pequeño tramo de la carretera antigua a Telchac, la cual está en abandono).

Por lo tanto no se afectará otras áreas, ni la vegetación colindante, se establecerán y se marcará los límites del proyecto para visualizar las zonas de construcción. Se prevendrá la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores y visitantes. En la operación se utilizará un biodigestor en la palapa con sistema ciego (cerrado), al cual se le brindará un mantenimiento periódico para evitar la afectación a la ciénaga. Para permitir el flujo libre de agua en áreas que se inundan intermitentemente se utilizarán pilotes distribuidos cuidadosamente con el fin de evitar las floras presentes. De igual forma se colocará un paso de agua para mantener el sistema de flujo libre y corriente.

Tabla 7. 1 A continuación se describen como son los pronósticos en el medio abiótico, biótico y socioeconómico:

Medio abiótico	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto sin implementar medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación
Clima	No habrá cambios	No habrá cambios	No habrá cambios
Geología y geomorfología	No habrá cambios	No habrá cambios	No habrá cambios
Suelos	Inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos y peligrosos en todo el sitio	Inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos y peligrosos en todo el sitio	Los residuos, serán separados por medio de contenedores debidamente identificados, no se generarán residuos peligrosos deliberadamente, ya que solamente se podrían generar en las revisiones de maquinaria los cuales serán retirados por la empresa arrendadora de la maquinaria.
Hidrología superficial y subterránea	Como ocurre en la mayor parte de la Península de Yucatán, la cantidad de agua no será afectada, en cuanto a la calidad, las actividades agropecuarias y de las casas habitación siempre son una fuente de contaminación al manto freático.	Durante la implementación del proyecto el agua será afectada por la inadecuada dispersión de los residuos sólidos urbanos y peligrosos, también se presentará fecalismo al aire libre. Y al no recibir mantenimiento adecuado, el sitio seguirá contaminándose con aguas residual.	Como se ha mencionado, los residuos se dispondrán de manera adecuada, para evitar el fecalismo al aire libre se rentarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores. Se concientizará a los trabajadores con el fin de evitar afectar la flora aledaña y con ello se evitará obstruir el flujo de la zona. Los residuos sanitarios de los visitantes serán tratados a través de un biodigestor sellado al cual se le brindara mantenimiento periódico por una empresa autorizada

Medio biótico	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto sin implementar medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación
Vegetación terrestre	La vegetación herbácea seguirá creciendo sin control alguno, dañando la infraestructura carreta abandonada y posiblemente obstruyendo los alcantarillados de la vialidad, así como los flujos de agua en la zona. La cantidad de residuos que continúen siendo vertidos en el sitio por falta de personal de vigilancia para evitar que el sitio se convierta en un tiradero clandestino afectara a la flora y fauna cercana.	Al desarrollar la obra en el sitio propuesto, no se respetará los límites establecidos, dañando zonas fuera de las autorizadas.	Solamente se utilizaran las áreas ya afectadas de la antigua carretera a Telchac puerto,, las áreas del proyecto se delimitaran de manera visual para ayuda de los trabajadores de las zonas donde se desarrollara en proyecto, se colocarán letreros de la importancia de solamente trabajar en las zonas autorizadas.
Fauna terrestre	La fauna terrestre actualmente es tolerante a las actividades que se realizan en el área.	Se podrán presentar daños a la fauna durante las actividades de limpieza de la vegetación herbácea sobre la carretera ya construida	Previo a las actividades de eliminación de la vegetación se capacitará al personal para evitar el daño a la fauna, también se realizarán recorridos con el fin de reubicar a las especies de lento desplazamiento, al finalizar el proyecto, las especies de fauna podrán retornar al área restaurada.
Paisaje	El paisaje seguirá manteniendo un panorama con las áreas ya afectadas, la carretera antigua a Telchac seguirá con el aumento de la inadecuada disposición de los residuos sólidos urbanos.	Se realizarán las adecuaciones al sitio, pero no tendrán esa belleza escénica de paisaje, pues de no implementar el paso de agua, es probable que esta se estanque y genere malos olores, se azolve y sea un sitio poco agradable para los visitantes, además de que se tendrá un lugar terminado con residuos sólidos acumulados en un sitio, así como residuos de aguas residuales, sería un sitio poco agradable para el turismo	El área de trabajo en el sitio contará con la adecuada nivelación, señalización y contenedores para residuos sólidos urbanos, así como la delimitación de esta zona. Cabe recalcar que solamente se utilizará el área afectada sobre la carretera antigua a Telchac sin dañar a la vegetación circundante, en el área de humedal, el paisaje aunque cambiará en alguna zonas, la estructuras están diseñadas a construir con materiales de la región amigables con el ambiente (estructuras de madera y palapas, así como considerar el uso de luminarias de recarga solar para la iluminación.

Medio biótico	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto sin implementar medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación
		En las labores de adecuación sobre la carretera antigua a Telchac no se tomarán cuidados para no dañar a la flora y fauna circundante ni al área de humedal.	

En cuanto al Medio socioeconómico, para el escenario sin proyecto, la economía local tendría que continuar buscando alternativas y opciones para brindar sustento a su familia, ya que la situación económica actual del país es un poco frágil por la implementación de nuevas políticas administrativas, por lo que se perdería posibilidad de una oportunidad de trabajo y empleo, no obstante, en la zona es común observar actividades turísticas, educativas y áreas urbanas que en el escenario con proyecto pero sin consideración a la economía local solo se evitaría de la contratación de personal de la zona, al considerar la economía local, se pretende contratar personal de los poblados cercanos, así como de obtener insumos de estos lugares.

7.2 Programa de vigilancia ambiental.

Se establecerá un Programa de Vigilancia Ambiental que permita disminuir las posibles afectaciones en el área del proyecto, garantizar la protección de los recursos naturales, así como verificar el cumplimiento de la legislación durante la operación del proyecto.

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es el seguimiento y evaluación de las actividades que implican cambios en el comportamiento del sistema ambiental, así como la revisión y cumplimiento de las medidas establecidas en el Capítulo 6 de esta manifestación.

El programa de vigilancia permitirá evitar o minimizar en la medida de lo posible los impactos identificados en el Capítulo 5 de la MIA y validar los avances del desarrollo de la obra.

El siguiente apartado tiene el objetivo de establecer los puntos de control, seguimiento y cumplimiento para evitar impactos y calificar los cumplimientos del promovente y que este último los considere para la protección del ambiente. Lo anterior se resume en la tabla siguiente.

Tabla 7. 2 Programa de vigilancia ambiental.

IMPACTO	ACTIVIDAD GENERADORA	PROCEDIMIENTO DE CONTROL
Contaminación del agua subterránea por un inadecuado manejo de residuos peligrosos.	Derrames de combustibles o aceites de los equipos empleados.	Verificación de la de los vehículos y equipos. Manejo adecuado de residuos peligrosos.
Daño a la vegetación y suelo natural	Construcción	1. Las actividades de adecuación se realizaran exclusivamente en áreas de afectación de la antigua carretera Telchac puerto.
Generación de residuos sólidos y peligrosos	a) Alimentación de trabajadores b) Operación de equipos c) Mantenimiento de y equipo d) Construcción	1. Uso de contenedores para residuos. 2. Traslado a disposición final de los residuos generados. 3. Verificar el buen estado y mantenimiento de los vehículos y equipos. 4. Procedimientos para el manejo de residuos sólidos y de residuos peligrosos.
Emisión de polvos y ruido excesivo	a) Traslado de material b) Operación de equipos y vehículos	1. Humedecimiento de áreas con polvos excesivos. 2. Uso de lonas en camiones de volteo. 3. Afinación de vehículos.
Accidentes en el trabajo	1. Descuido del personal o falta de capacitación 2. Infraestructura Inadecuada	1. Capacitar al personal en la realización de sus actividades designadas. 2. Contar con equipo especializado en la realización de sus actividades, como: guantes, fajas, etc.

		3. Planear bien las zonas de acceso de los trabajadores y mantenerlas en buenas condiciones.
--	--	--

Para darle fiel cumplimiento de cada uno de los puntos se elaboró un Procedimiento de Vigilancia (Supervisión) Ambiental adicional (**Anexo**).

7.3 Conclusiones

De acuerdo a las características generales del proyecto, los estudios de campo realizados, la información recopilada y descrita en esta manifestación, así como derivado de la evaluación de impactos ambientales que ocasionará el proyecto, se puede resumir lo siguiente:

En cuanto a los aspectos físicos y químicos

- El sitio no se encuentra en áreas geológicamente inestables, con fallas o fracturas de relevancia que pudieran poner en riesgo la estabilidad del proyecto a desarrollar.
- La calidad del aire se verá poco afectada y de manera temporal debido a la poca utilización de equipos para realizar las diferentes etapas del proyecto. La emisión de partículas suspendidas producto de los trabajos del retiro de herbáceas serán poco significativo, y de corta duración. La magnitud del impacto será poco perceptible debido a las cantidades de polvo que tendrán durante la construcción.
- Los residuos sólidos o líquidos generados serán manejados adecuadamente en tambos perfectamente rotulados de acuerdo a su tipo (orgánico, inorgánico y peligroso).
- Las condiciones tanto bióticas como abióticas se verán afectadas de manera poco significativa y en su mayoría temporal. Las afectaciones serán de manera puntual por lo que evaluando el proyecto, éste afectara de manera negativa de intensidad baja el sistema delimitado, por lo que permite el establecimiento del proyecto sin generar impactos significativos relevantes.

En cuanto a los aspectos Biológicos-Ecológicos

- El sitio seleccionado, aunque se encuentra dentro de un área natural protegida esta ambientalmente perturbado por la carretera antigua a Telchac y e tiradero de residuos sólidos a cielo abierto que ha generado la población y gente de la localidad; el proyecto solo afectara vegetación herbácea en el antiguo tramo carretero.
- En cuanto al medio natural, el paisaje se modificará por las adecuaciones de la obra en el sitio, aunque no de manera significativa ya que en la zona existes actividad del sector primario y secundario.

En cuanto a los aspectos Socioeconómicos

- No se presentará el desabasto de recursos naturales en la zona bajo estudio, en cambio el proyecto promoverá el ofrecimiento de servicios y demanda de mano de obra durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, principalmente las 2 primeras etapas
- Durante todas las etapas del proyecto se tendrá generación de empleo y demanda de una amplia variedad de servicios e insumos.
- Fomentará el desarrollo económico en esta zona de Yucatán, al proporcionar empleos y requerimiento de servicios.

- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se afectara en forma no significativa, estas afectaciones serán mitigadas y compensadas con acciones que permitan minimizar la magnitud de los impactos ambientales adversos, y prevenir la aparición de los impactos potenciales e irreversibles.

Con base en lo expuesto, el proyecto se considera favorable y factible de construirse desde el punto de vista ambiental, sin embargo, es importante que se asegure la correcta ejecución de cada una de las disposiciones emitidas en las medidas de prevención, mitigación y compensación por parte del promovente. De igual manera darle un fiel seguimiento al programa de vigilancia ambiental con el objetivo de minimizar los impactos ambientales producto del presente proyecto.

7.4 Bibliografía

- Aranda, M.** 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.
- Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz.** 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.
- Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez** (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 142 pp.
- Bibby, C., N. Burgess y D. Hill.** 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.
- Butterlin, J. y Bonet, F.** 1960. "Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán". Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Butterlin, J y Bonet, F.** 1963. "Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán". Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.
- Byron, H.** 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.
- Comisión Federal de Electricidad,** 2002 "Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán", Subdirección de Geohidrología.
- Comisión Nacional del Agua.** 1989. "Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán". Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.
- Comisión Nacional del Agua.** 1997. "Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán". Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.
- Corn, P. y R. Bury.** 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 p.
- CMAP,** 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 1999. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de abril de 1999. Yucatán, México.
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de marzo de 2000. Yucatán, México.
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 2017. Programa de Manejo del Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. Mérida, Yucatán. 17 de Julio del 2017.
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 2019. Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024. Mérida, Yucatán. 30 de Marzo del 2019.
- Diario Oficial de la Federación.** 1982. "Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido". México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

- Diario Oficial de la Federación.** 1988. "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente". México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.
- Diario Oficial de la Federación.** "Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos" México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.
- Diario Oficial de la Federación.** 1988 c. "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera". México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.
- Diario Oficial de la Federación.** 1992. "Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.
- Diario Oficial de la Federación.** 1993. "Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente". México, Distrito Federal. 2006.
- Diario Oficial de la Federación.** 1994. "Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición". México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.
- Diario Oficial de la Federación.** 1996. "Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales". México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.
- Diario Oficial de la Federación.** 1997. "Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo". México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.
- Diario Oficial de la Federación.** 1997 b. "Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible". México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.
- Diario Oficial de la Federación.** 1999. "Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible". México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.
- Diario Oficial de la Federación.** 2000. "Ley General de Vida Silvestre". México, Distrito Federal. 03 de Julio de 2000.
- Diario Oficial de la Federación.** 2010. "Norma Oficial Mexicana 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". Segunda Sección. México, Distrito Federal. 30 de Diciembre de 2010. 78 p.
- Dowler, R. y M. Engstrom.** 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57: 159-166.
- Duch, J** 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.
- Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan.** 2000. "Listado Florístico de la Península de Yucatán". Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.
- Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez.** 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.
- Flores, J.S. e I. Espejel.** 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.
- García, E.** 1973. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen". Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.
- Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick.** 1999. *Introduction to Environmental Impact Assessment*. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.
- Hall, E. y K. Kelson.** 1959. *The Mammals of North America*. The Ronald Press Company. New York.
- Heyer, W.R. y K.A. Berven,** 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645

- Heyer, W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster.** 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Metodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.
- Howell, S. Y S. Webb.** 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán, México. 77 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.
- Lee, J.C.** 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.
- Lesser-Illades, J.M.** 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.
- Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E.** 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.
- Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez.** 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.
- MacKinnon, B.** 2002. Check-list of the birds of the Yucatan Peninsula. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.
- Milne, L. y Milne, M.** 1980. Field Guide to North American Insects and Spiders. The Audubon Society. Published by Alfred Knopf. New York. 989 p.
- Miranda, F.** 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán . E. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., (II): 215-271
- Miranda, F. y Hernández, E.,** 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.
- Moreno, C.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. España. 84 pp.
- Mound, L.** 1995. Insectos. Miniguía. Audrey y CONACULTA. México. 160 p.
- Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso.** 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. Geology. 17: 818-821.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez.** 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Petts, J.** 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.
- Pozo de la Tijera, C. y J. Escobedo.** 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Revista de Biología Tropical 47:251-262.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes.** 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158:1-62.
- Rzedowsky, J.** 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
- SARH.** 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994, México. SEMARNAT
- SCIEN,** 2000. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, modificado para México.
- Sistema de Integración Centroamericana.** 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.
- Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz.** 1985. Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.
- Treweek, J.** 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.
- UNESCO/FAO.** 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO). Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.
- Universidad Autónoma de Yucatán.** 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. México. 388 pp.

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

www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/publicaciones/PlanRegionalHidraulico/RegionXII/region-XII4a.pdf: El agua, un recurso estratégico y de seguridad nacional. Fuente: GRPY. Subgerencia Técnica. CNA.

Contenido

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	2
8.1 Formatos de presentación	2
8.2 Otros anexos	2
8.3 Glosario de términos	3

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

8.1 *Formatos de presentación*

Anexo 1. Mapa de Ubicación

8.1.1 Planos definitivos

Anexo 2. Planos del Proyecto

8.1.2 Fotografías

Anexo 3. Memoria Fotográfica

8.1.3 Videos

No se realizaron

8.2 *Otros anexos*

Anexo 4. Identificación del responsable técnico

Anexo 5. Imágenes conceptuales

Anexo 6. Procedimientos aplicables al proyecto

Anexo 7. Programas aplicables al proyecto

Anexo 8. Matriz de Impactos (se entrega solamente en digital)

Anexo 9. Noticias Exhibición Dinosaurios – Cráter de Chicxulub

Anexo 10. Resumen ejecutivo

8.3 Glosario de términos

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.