ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 1
I.1 PROYECTO. 1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO. 1
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO. 1
I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. 1
I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL. 2
I.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO 2
I.2. PROMOVENTE. 2
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 2
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP. 2
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. 2
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES. 2
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3
I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 3
I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP. 3
I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. 3
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. 3

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Construcción de aulas y área administrativa para la operación de un centro educativo de nivel superior en el municipio de progreso de castro.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra colindante con el Instituto Tecnológico Superior de Progreso, el cual se ubica sobre el Boulevard Víctor M. Cervera Pacheco y la Calle 62 de la Ciudad de Progreso, municipio de Progreso de Castro, estado de Yucatán.

Para acceder al predio desde la ciudad de Mérida se puede tomar la carretera federal México 261 hasta ingresar a la ciudad de Progreso, para posteriormente tomar la Ruta Estatal 27 (Boulevard Víctor M. Cervera) hasta entroncar con la glorieta que dirige a la calle 46 de progreso, retornando en esta hacia dirección oeste hasta llegar al predio colindante con el Instituto Tecnológico Superior de Progreso.

Así mismo, se adjuntan coordenadas de localización de la poligonal que comprenderá al proyecto en manifiesto.

Tabla I.1. Cuadro de coordenadas del polígono del proyecto.

Vértice	X	Y
1	224892	2355277
2	224940	2355286
3	224946	2355253
4	224947	2355253
5	224949	2355237
6	224922	2355231
7	224918	2355255
8	224896	2355252

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Por su naturaleza, el proyecto en manifiesto tendrá una operación indefinida, toda vez que se trata de un centro educativo y está diseñado para satisfacer la demanda de servicios educativos de nivel superior en el municipio de Progreso de Castro.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

En el ANEXO 5 se integra toda la documentación inherente al proyecto.

I.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio es de **1,953.467 m²**, que se pretende utilizar de la siguiente manera:

Tabla I.2. Superficies generales del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
Aulas	488.88	25.03
Escalera	29.217	1.50
Administración	248.352	12.71
Área de nivelación	1,187.018	60.76
SUPERFICIE TOTAL	**1,953.467**	**100**

I.2. Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

INGENIERIA DEL MAYAB SA DE CV.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

RFC: IMA860313GL3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

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

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

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

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o Razón Social

Servicios de Ingeniería y Consultoría Ambiental SCP.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

SIC 0706066 UA

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Biol. Julio Cesar Canto Martín. Cédula: 4093551 (En **el ANEXO 5,** se encuentra la copia de la identificación).

Colaboradores:
Biol. Ivette Isabel Coronado Crespo
Biol. José Armado Colli Mukul
Biol. Alem Ricardo Canto Rodríguez.
Ing. Daniel Herrera Cardozo.

Colaboración especial de GCA Consultores:

L.A.R.N. Patricio Efraín Santana Tello. Cédula Profesional 8586978
Pas. Biol. Marina Víctor Alberto González Avecedo

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle 22 # 89-F x 17 y 15. Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 972015. Mérida, Yucatán, México. Tel/ Fax (999) 925-32-90/ Cel. (999) 198-17-98.

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 1
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 1
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO. 1
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO. 3
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN. 4
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA. 5
II.1.5. DURACIÓN DEL PROYECTO. 6
II.1.6. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO. 6
II.1.7. DIMENSIONES DEL PROYECTO. 6
II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS. 6
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS. 8
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 8
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO. 8
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO. 9
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO. 10
I.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. 10
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 13
II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO. 13
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO. 13
II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS. 13
II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 13
II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS. 14

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto en manifiesto pretende edificarse en una zona urbana de reciente creación por parte de las autoridades municipales. Esta se desplantó sobre un ecosistema de humedal costero dada la demanda de casa habitación, servicios e infraestructura por el crecimiento demográfico de Progreso de Castro.

El de pretendida ubicación del proyecto tiene una superficie de **1,953.467 metros cuadrados**, los cuales carecen de vegetación y actualmente se están nivelando con polvo de piedra para iniciar los trabajos de edificación de un complejo de aulas y área administrativa para la operación de un centro educativo de nivel superior.

Comenzando la descripción de la obra, se contará con una pieza de 46.56 metros de largo con 8 metros de ancho, los cuales estarán destinados a albergar un total de cinco salones, de los cuales los cuatro primeros serán Aulas de clases y el quinto un Salón de Usos Múltiples. Así mismo, este complejo contará con un área de sanitarios para hombres y otro para mujeres.

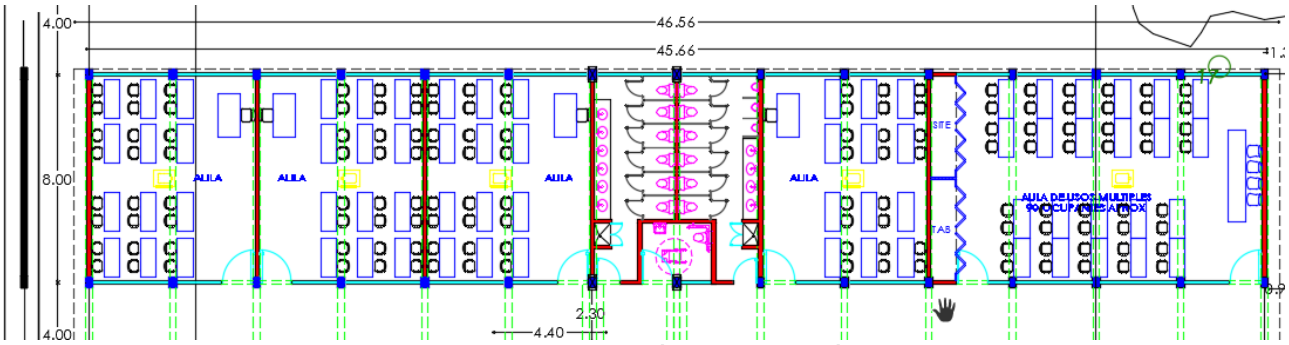


Figura II.1. Conjunto de aulas y salón de usos múltiples del proyecto.

La pieza destinada para área administrativa estará compuesta de un total de seis oficinas, almacén, sala de juntas y sanitarios para hombres y mujeres. Esta pieza tendrá una superficie de 248.352 metros cuadrados.

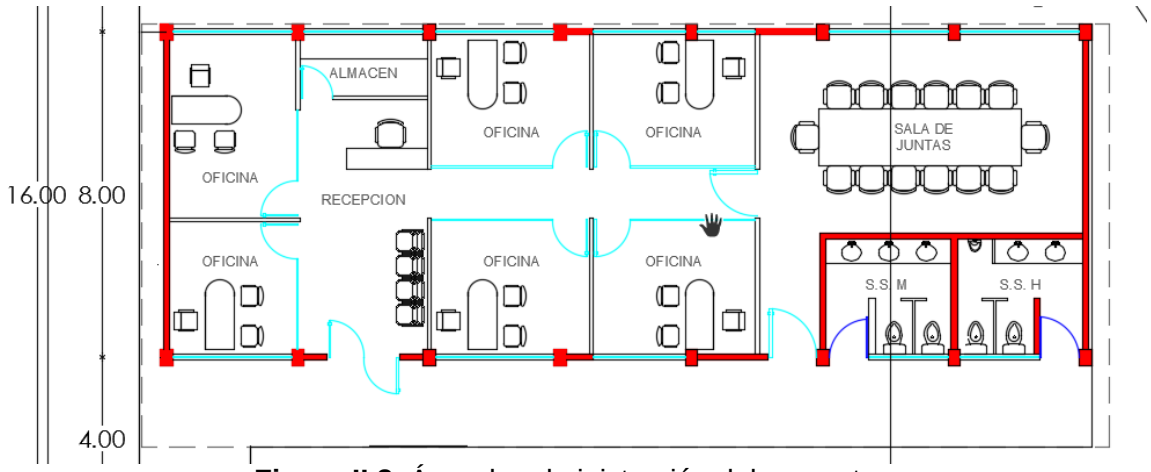


Figura II.2. Área de administración del proyecto.

Las obras a desarrollar seguirán el proceso constructivo de la región, el cual consiste en cimentaciones de mampostería hilada, cadenas y castillos, paredes a base de block vibroprensado unidas con mortero, pisos colados con concreto, techos a base de viguetas y bovedillas colados con concreto más un acabado de calcreto para impedir filtraciones en las temporadas de lluvias.

Durante los trabajos preliminares y de construcción se empleará maquinaria pesada a base de diésel, el suministro de agua será a base de pipas y el servicio eléctrico con generadores eléctricos alimentados también por diésel. Los residuos de manejo especial que se generen en estas etapas serán entregados a algún proveedor autorizado por SEDUMA para tareas de recolección y disposición final.

Se manifiesta que para la etapa de operación se obtendrá suministro de agua potable y recolección de residuos sólidos urbanos de por parte de las autoridades municipales, servicio de telecomunicaciones por parte de teléfonos de México y suministro eléctrico de la Comisión Federal de Electricidad.

También es de manifestar que no se contará tanto en la fase preliminar, construcción y operación con servicio de drenaje público, por lo que el promovente en todo momento será el responsable del tratamiento y disposición final de sus aguas residuales.

Por consiguiente, para los trabajos preliminares y de construcción se contratarán baños portátiles a razón de 1 por cada quince obreros dentro de la obra. La empresa que preste este servicio será la encargada de la recolección y disposición final de los efluentes sólidos y líquidos recolectados.

Para la fase de operación se propone como tratamiento de aguas residuales emplear un Biodigestor autolimpiable marca Rotoplas, el cual realiza una digestión anaerobia de la materia orgánica contenida en los efluentes generados. Es de mencionar que estos equipos cumplen con los parámetros de descarga solicitados por la NOM-SEMARNAT-001-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en las aguas y bienes nacionales, además de estar diseñados bajo los estándares solicitados por la NOM-006-CONAGUA-1997. Para más detalle ver **ANEXO 6** donde se describe la ficha del biodigestor.

Las aguas tratadas en el biodigestor serán canalizadas a un sistema de dos cámaras sépticas. La primera cámara séptica tendrá una capacidad de xxx m3 y contará con un registro de distribución para

dosificar el efluente proveniente del biodigestor. Posteriormente los efluentes de la cámara 1 pasarán a una segunda cámara de xxx m3 mediante un sistema de dos registros de paso. El efluente contenido dentro de la segunda cámara será canalizando a un campo de absorción cuyo volumen será de xxx m3 y estará conformado de lechos de piedra caliza y grava.

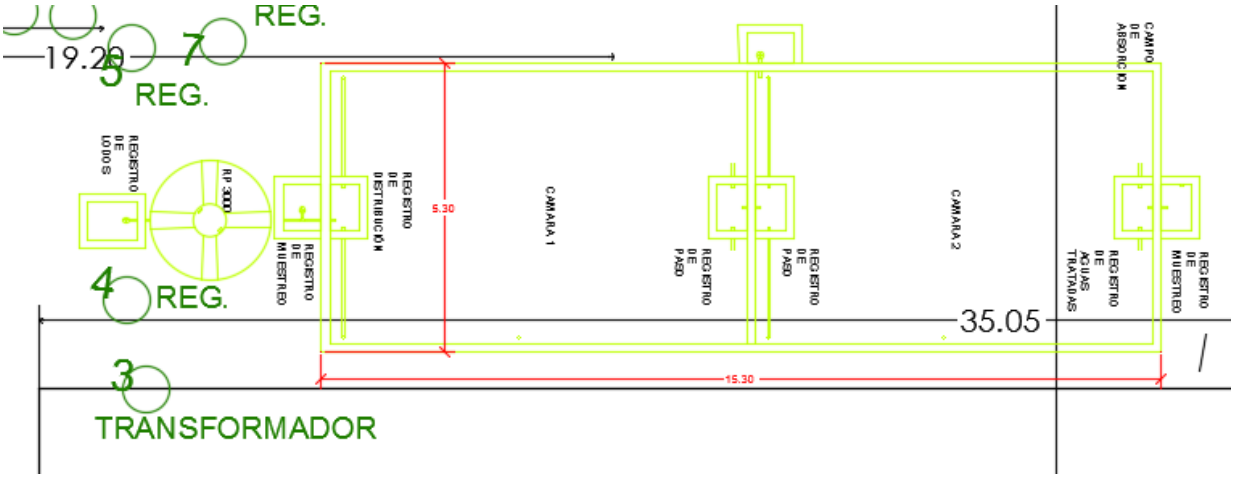


Figura: II.3. Detalle del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Para finalizar esta sección, se manifiesta que los conceptos de obra relacionados con la fase de trabajos preliminares y de construcción aplicables para el proyecto en comento serán los siguientes:

Fase preliminar:

a) Limpieza, desmonte y despalme del predio
b) Trazos, nivelaciones y compactaciones

Fase de construcción:

c) Excavaciones para cimentaciones y otras instalaciones
d) Conformación de cimentaciones
e) Castillos
f) Desplante de muros
g) Cerramientos
h) Colocación de viguetas y bovedillas para techado
i) Instalaciones hidráulicas
j) Instalaciones eléctricas
k) Colado de techos y aplicación de calcreto
l) Acabado de muros
m) Colado de pisos
n) Acabado de interiores
o) Conformación de áreas verdes
p) Acabado de exteriores

II.1.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio del proyecto fueron considerados los siguientes criterios que se explican a continuación:

Ambientales:

- El sitio de pretendida ubicación del proyecto ya se encuentra impactado dadas las labores de urbanización que sufrió el ecosistema original para dar paso a nuevos espacios destinados a la infraestructura e equipamiento.
- No se encontraron especies vegetales dentro del predio que albergaría al proyecto.
- No se encontraron especies faunísticas dentro del predio, ni tampoco nidos o madrigueras.

Técnicos:

- Factibilidad de suministro eléctrico por parte de Comisión Federal de Electricidad.
- Factibilidad de servicio de telecomunicaciones por parte de Teléfonos de México.
- Viabilidad de instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales pre fabricado dentro del predio.
- Viabilidad de poder edificar en el predio siguiendo el proceso constructivo de la región.

Normativos:

- La naturaleza del proyecto es compatible según el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso.
- La naturaleza del proyecto es compatible por lo descrito por el Programa de Ordenamiento del Territorio del Estado de Yucatán.
- Se da cumplimiento a la norma nom-022-semarnat-2003 – Profepa.
- El programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán no regula a este proyecto de forma directa.

Socioeconómicos:

- Se podrá utilizar la infraestructura existente del centro educativo adyacente al sitio de pretendida ubicación del proyecto.
- El municipio de progreso de castro experimenta un acelerado crecimiento demográfico que demanda satisfacer las necesidades educativas de la población de 18 años en adelante para el nivel superior.
- El proyecto se situará sobre una vialidad que garantiza la conectividad entre el municipio de progreso y otras comunidades costeras aledañas.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Para acceder al predio desde la ciudad de Mérida se puede tomar la carretera federal México 261 hasta ingresar a la ciudad de Progreso, para posteriormente tomar la Ruta Estatal 27 (Boulevard Víctor M. Cervera) hasta entroncar con la glorieta que dirige a la calle 46 de progreso, retornando en esta hacia dirección oeste hasta llegar al predio colindante con el Instituto Tecnológico Superior de Progreso.

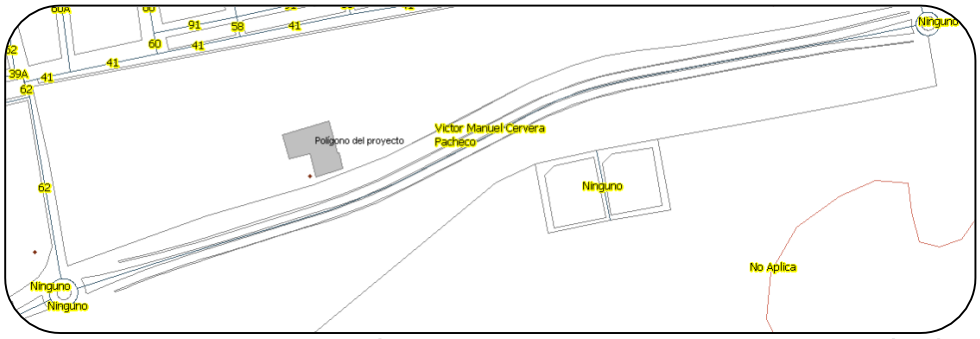


Figura II.4. Imagen del Mapa Digital de México del INEGI para conocer la ubicación física del predio.

Figura II.5 Fotografía aérea que permite ejemplificar vialidad existente que conecta al predio con la ruta 27.

Figura II.6. Fotografía aérea que permite ejemplificar la entrada hacia al predio. El predio se encuentra colindante con el Instituto Tecnológico Superior de Progreso.

II.1.4. Inversión requerida.

La inversión para la construcción de este proyecto es de $2,000,000.00 M.N. Este costo incluye la mano de obra, materiales y maquinaria necesarios para la construcción la cual será invertida en el lapso de 2 años.

Tabla II.1. Importe de capital requerido

Nombre y descripción de la obra, proyecto o acción	Costo Total
Costo de la infraestructura	$2’000,000.00 MXP
Costo de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales	100,000 MXP
Costo del mantenimiento	No determinado
Costo total del proyecto	2,100,000.MXP

Debido a que el proyecto contempla las medidas de mitigación como parte del desarrollo del mismo, dichos costos se engloban en el costo total descrito anteriormente. Sin embargo, se calcula que el costo de las medidas de prevención y mitigación, representará un 5% del costo total, lo cual representa un aproximado de $100,000 pesos M.N.

II.1.5. Duración del proyecto.

Los trabajos de construcción del proyecto tendrán una duración de un año. La operación del mencionado será indefinida, tal como se explicó en el capítulo I de este documento.

II.1.6. Políticas de crecimiento a futuro.

El proyecto en comento no considera un crecimiento a futuro.

II.1.7. Dimensiones del proyecto.

La superficie total del predio es de **1,953.467 m²**, de los cuales se pretende utilizar **737.232 m²** para la construcción de los conceptos del complejo de aulas y área de administración. A continuación, se presenta nuevamente la tabla con las superficies del proyecto desglosadas, en conjunto con un ortomosaico generado con un dron para ejemplificar de mejor manera la disposición de las obras a realizar:

Tabla II.2. Superficies generales del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
Aulas	488.88	25.03
Escalera	29.217	1.50
Administración	248.352	12.71
Área de nivelación	1,187.018	60.76
SUPERFICIE TOTAL	**1,953.467**	**100**

Figura II.6. Ortomosaico con sobre posición de obras del proyecto.

Las superficies mencionadas se podrán observar de manera detallada en el Plano del Proyecto del **ANEXO 3** de este documento.

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

Según el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, el sitio de pretendida ubicación del proyecto cuenta con un uso de suelo del tipo Urbano Portuario, perteneciente al Geosistema mixto

tipo corredor urbano/turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto), el cual según el citado documento cuenta con un nivel de impacto ambiental Alto y usos sociales predominantes correspondientes al desarrollo urbano, comercio, cámaras empresariales, sindicatos, artesanos, cooperativas, grupos organizados, destacando diversos tipos de escuelas, las cuales son actividades que se ajustan al proyecto en descripción.

Respecto al tema de los cuerpos de agua, el área de influencia del proyecto (la cual será descrita en el capítulo IV) contempla a la laguna costera con usos tendientes a actividades recreativas y de ecoturismo principalmente. Colindante con el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra un cuerpo de agua intermitente sin uso aparte, el cual durante las épocas de lluvias se inunda y tampoco presenta conexión directa con la laguna costera ni con la zona litoral.

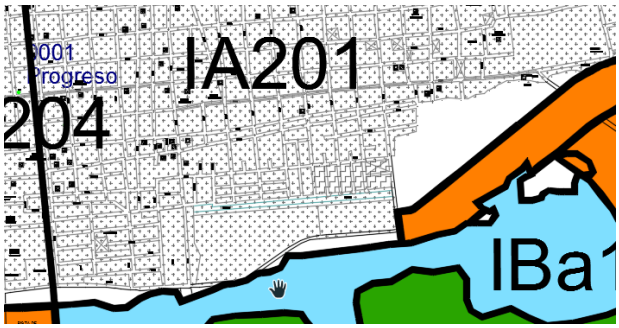


Figura II. 7. Usos de suelo aplicables para el proyecto, según el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso.

Figura II.8. Usos de suelo colindantes con el sitio de pretendida ubicación del proyecto, entre los cuales se observa la presencia de casa habitación.

Figura II.9 Distribución de los cuerpos de agua colindantes con el sitio de pretendida ubicación del proyecto.

Figura II.10 Cuerpo de agua colindante con el sitio de pretendida ubicaciòn del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, así como su área de influencia cuenta con suministro de agua potable por parte del sistema municipal de agua potable y alcantarillado de Puerto Progreso, suministro eléctrico a cargo de la Comisión Federal de Electricidad y telecomunicaciones a cargo de Teléfonos de México principalmente.

No se cuenta con sistema de drenaje público tanto en el predio como el área de influencia del proyecto, por lo que el promovente tendrá que seguir el diseño propuesto en apartados anteriores para el tratamiento y manejo de sus aguas residuales.

Existen tanto vialidades primarias como secundarias en todas las inmediaciones, las cuales están pavimentadas con carpeta asfáltica y equipadas con señalizaciones viales, alumbrado público además de tener instaladas alcantarillas pluviales conectadas a pozos de absorción para evitar encharcamientos. También se cuenta con banquetas pavimentadas con concreto para el uso de transeúntes.

II.2. Características particulares del proyecto.

Tal como fue mencionado en apartados anteriores, el proyecto seguirá el proceso constructivo de la región, el cual contempla la realización de cimentación a base de mampostería hilada, dados y cadenas de cimentación, cadenas y castillos ahogados, bloqueadura a base de block vibroprensado, techos estructurados con viguetas y bovedillas, colado de pisos y techos con concreto, trabajos de herrería y carpintería, acabados generales (revocado de paredes, pintura), trabajos de electrificación, instalaciones hidráulicas y sanitarias, así como la conexión de estas últimas a un biodigestor prefabricado y cámaras de descarga de agua residual.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El programa de trabajo se compondrá de 2 fases, siendo los trabajos preliminares y los de construcción. Por el tamaño de la obra, dimensiones del predio y complejidad de la misma se estima entregarla en un lapso no mayor a doce meses, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental. Acontinuación se presenta el cronograma de las actividades a realizar:

Tabla II.3. Programa general de trabajo de la primera fase.

Fase	Concepto	Meses de construcción												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Preliminar	Remoción de cobertura vegetal (limpieza del terreno).	X												
	Operación de maquinaria y equipo para excavaciones, nivelaciones y compactaciones.	X												
Construcción	Conformación de cimentación de aulas		X											
	Conformación de cimentación del área administrativa			X										
	Bloqueadura de aulas y área administrativa				X	X								
	Cerramientos de aulas y área administrativa						X	X						

Fase	Concepto	Meses de construcción												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Construcción	Labores de techado de aulas y área administrativa								X	X				
	Instalaciones eléctricas de paredes, techos y áreas comunes de la escuela										X			
	Colado de pisos de aulas y área administrativa										X	X		
	Instalaciones hidrosanitarias para la escuela						X							
	Colado de techo y aplicación de calcreto												X	
	Revocado de paredes												X	
	Revocado de techos												X	
	Colocación de pisos losa												X	
	Acabados en fachadas interiores y exteriores de aulas												X	
	Instalaciones de alumbrado del plantel								X	X				
Operación														X

II.2.2 Preparación del sitio.

Remoción de cobertura vegetal (limpieza del terreno).

Los trabajos de remoción de cobertura vegetal serán mínimos, toda vez que predominan especies vegetales en estrato herbáceo. Las labores de limpieza se realizarán con ayuda de un cargador frontal y con el apoyo de obreros que emplearán herramientas manuales como picos y palas.

Operación de maquinaria y equipo para excavaciones, nivelaciones y compactaciones.

Esta fase comienza con labores de nivelación del predio. Se utilizará para esta tarea material pétreo agregado (sascab) el cual provendrá de algún proveedor autorizado para su comercialización. Este ingresará al predio en volquetes cubiertos con lonas. El mencionado se dispersará en el predio con ayuda de una motoconformadora y posteriormente será compactado con ayuda de una aplanadora.

Descripción de la simbología empleada:

1.- Cimentación de mampostería
2.- Cadenas de cimentación
3.- Dados de cimentación

Figura II.11. Ejemplo de trabajos de cimentación

Una vez que el predio tenga la nivelación y compactación deseada comenzarán los trabajos de excavación de cimentaciones, las cuales se realizarán con una retroexcavadora equipada con un martillo neumático para conformar las cepas de cimentación. Una vez realizadas las cepas entrarán al

predio cuadrillas de obreros realizar las cimentaciones de mampostería, las cuales son la unión de roca caliza hilada y unida con mortero (cemento tipo portland y cal).

Posteriormente se desplantarán las cadenas y dados de cimentación. Las primeras consisten en el colado de tramos de armex dispuesto de forma horizontal sobre la cimentación de mampostería empleando concreto (grava, polvo de piedra y cemento portland). El segundo concepto de obra mencionado consiste en el colado de dados de cimentación, los cuales se colocarán al final de cada tramo de cadena de cimentación, desplantando un armex de forma vertical rodeándolo con cimbras hasta dar forma de un dado. Este se colará también con concreto. Tanto las cadenas como dados serán impermeabilizados con chapopote.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

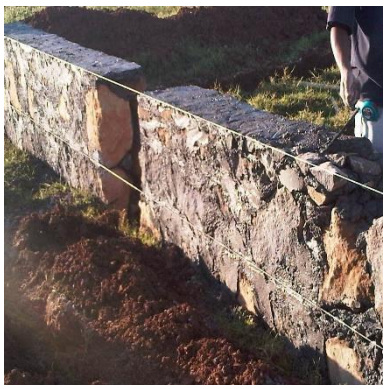
Como obra provisional se identificará aquella infraestructura que se coloque de manera temporal en la obra, la cual no requiera de cimentación o pavimentos para funcionar, sino que sea desplantada sobre el suelo natural con objeto de ser removida fácilmente una vez sea entregada la obra. En esta categoría pueden encontrarse bodegas, dormitorios, comedores y baños portátiles.

Para el sitio de pretendida ubicación del proyecto se contempla contar con 1 bodega para el almacenamiento de material y un dormitorio. Estos estarán hechos a base de madera y láminas de cartón. Así mismo se rentarán baños portátiles a empresas autorizadas para brindar este servicio, colocando un baño portátil a razón de cada 15 trabajadores.

I.2.4 Etapa de construcción.

En esta sección se procederá a describir el proceso constructivo a seguir en relación a los conceptos de obra aplicables para el proyecto en Manifiesto. Para ello se ha decidido incluir una serie de figuras ilustrativas que ejemplifican de mejor forma las tareas a realizar. Cabe mencionar que estas son de referencia y no implican un inicio de obra sin autorización en materia de impacto ambiental.

Una vez nivelado y compactado el terreno con ayuda de un martillo neumático se realizarán las cepas de cimentación.



Luego con piedra caliza dispuesta de forma hilada y unida con mortero se conformarán la cimentación de mampostería.

Posteriormente con ayuda de armex dispuestos tanto de forma horizontal como vertical se colarán las cadenas y dados de cimentación, empleando cimbras de madera para contener el concreto y darle una estructura uniforme. Así mismo, se procederá al relleno de las cimentaciones

empleando escombro preferentemente.

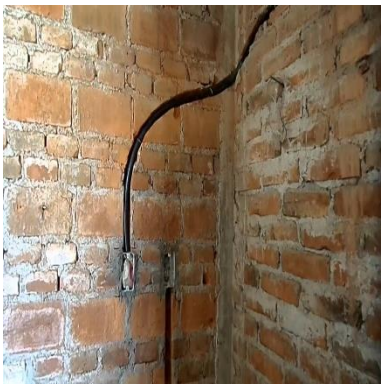
Acto seguido comenzarán las labores de bloqueadura de muros. Para esto se emplarán bloques vibroprensados, unidos con mortero (cemento portland y cal). Se empleará herramienta manual para recortar bloques en caso de ser necesario.

Una vez desplantados los muros se procede colocar los cerramientos, los cuales consisten en colocar armex de forma horizontal y colarlos con concreto empleando cimbras.

Después conformar los cerramientos e procede a colocar viguetas y disponer bovedillas entre cada una de estas para ir conformado la estructura que será el techo de las aulas de la escuela.

Colocadas las bovedillas sobre las viguetas se procede a colocar malla electrosoldada para ir colocando sobre de esta concreto. Fraguado el concreto se procede a impermeabilizar el techo con cal, cemento y agua, mezcla que se denomina como calcreto.

Respecto al tema de las aguas residuales generadas por la operación de la escuela, con ayuda de una retroexcavadora se procede a excavar una cepa para la instalación del biodigestor autolimpiable que cumpla con la NOM-006-CONAGUA-1997 con objeto de apegarse a los lineamientos estipulados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Así mismo, contiguo al biodigestor se realizará un cuadro a base de bloques unidos con mortero para conformar un registro de lodos con el fin de retirar



Para la instalación de poliductos y tomas eléctricas será necesario picar las paredes para crear canaletas. Estas posteriormente serán cubiertas por las tareas de revoco.

los mencionados del sistema en periodos aproximados de seis meses.

Rellenadas las cimentaciones con escombro se procederá a nivelar y compactar el relleno para colocar malla electrosoldada y depositar concreto. Es de mencionar que para el caso de los baños de la escuela, antes de realizar los colados se dispondrán las tuberías de cpvc sobre la malla electrosoldada para conformar el sistema hidrosanitario y de esta forma evitar picar el piso una vez fraguado el concreto.

Colados los pisos se procede a revocar los techos con mortero y posteriormente las paredes. Se darán los acabados correspondientes al revoco según planos del proyecto.

Para ir finalizando los trabajos se procede a colocar los pisos de losa sobre el piso de concreto. Cada mosaico será unido con pegazulejo.

Los trabajos de acabados en interiores y exteriores irán en función de los planos del proyecto. Contemplan trabajos de carpintería, herrería y pintura

Figura II.12. Descripción del proceso constructivo a seguir.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la operación de la escuela existirán actividades como el uso de los sanitarios tanto por alumnos como personal administrativo dando como resultado la generación de aguas residuales. Así mismo, tanto los alumnos como el personal administrativo consumirán alimentos dentro del plantel, utilizarán papelería y útiles, produciendo desechos que se catalogarán como residuos sólidos urbanos.

Respecto al mantenimiento del inmueble, se realizarán labores de limpieza todos los días dentro del plantel. Esta tarea consistirá en la recolección de todos los desechos que se encuentren dispersos en las instalaciones (residuos sólidos urbanos) y aseo general de pisos, puertas, ventanas, escritorios, pasillos, etc que también se traducirán en la generación de residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Se contempla la construcción de una bodega hecha de puntales de madera y lámina de cartón. Esta no tendrá cimentaciones ni ningún tipo de pavimento, siendo removible al finalizar la obra.

También se contempla utilizar sanitarios portátiles a razón de uno por cada diez empleados dentro de la obra.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

No se contempla el abandono del sitio del proyecto, toda vez que se construye un centro educativo para satisfacer de forma indefinida las necesidades educativas de nivel superior del municipio y ciudad de Progreso.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se requerirá el uso de explosivos en ninguna etapa o actividad durante la construcción del proyecto por el tipo de suelo que se encuentra en el sitio.

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

Orgánicos. Estos residuos se producirán tanto en las etapas de construcción como de operación del proyecto. Durante la etapa de construcción se identificarán a estos residuos como todos aquellos restos de comida que introduzcan a la obra los trabajadores. Es de mencionar que el sitio de pretendida ubicación del proyecto no cuenta con especies vegetales en su interior por lo que no existirán residuos orgánicos del tipo vegetal.

Inorgánicos. Estos residuos también se producirán tanto en las fases de construcción y operación del proyecto. A continuación, se proceden a enlistar los mencionados:

a) Botellas de PET (construcción, operación)
b) Latas de aluminio (Construcción, operación)
c) Papel y cartón derivado de embalajes de productos, papelería y similares (construcción operación)

De manejo especial. Estos se espera que se produzcan exclusivamente durante la fase de construcción. Entre estos encontraremos puntales de madera, cimbras de madera y metal, retacería de bloques, viguetas, concreto, alambrón, malla, armex, bolsas de cemento y cal, entre otros principalmente.

Sanitarios. Estos se producirán tanto en la fase de construcción y operación derivado de las necesidades fisiológicas tanto de los obreros como usuarios finales del proyecto.

Residuos peligrosos. (Este tipo de residuos podrían ser generados en las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto). Debido a que se solicitará al constructor que sus unidades hayan recibido mantenimiento previo a su incorporación al proyecto, no se espera la generación de residuos que guarden características **CRETIB** (**Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico Infeccioso**) en sus dos primeras etapas. Sin embargo, en el caso de producirse este tipo de residuos se procederá conforme a los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento (R-LGPGIR).

En este caso los residuos susceptibles de generación serán: trapos, papeles o cartones manchados con hidrocarburos, combustibles o solventes y pinturas, tierra o suelo contaminado por algún derrame accidental de hidrocarburos, combustibles o solventes, aceite lubricante, combustible contaminando, baterías fuera de uso, botes de pintura o brochas manchadas con solventes o pinturas.
Emisiones. (Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación de sitio y construcción). La maquinaria y los vehículos de motor que operarán en esta etapa generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión de sus motores, sin embargo, gracias a las corrientes de aire de la zona, dichos contaminantes se dispersarán rápidamente en la atmósfera. Otra manifestación de emisiones a la atmósfera será aquella generada durante el traslado de material agregado al área del proyecto desde el punto de venta (bancos de material o centro comercial) para el desarrollo de las edificaciones y los acabados. Lo anterior podrá controlarse con el uso de lonas sobre la carga de los camiones de volteo o bien humedeciendo de manera uniforme las capas superficiales antes de realizar el traslado. El volumen, tipo y características de los residuos que sean generados en cada una de las etapas de obra dependerá en gran medida del número de trabajadores que se contraten para su desarrollo.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Residuos sólidos urbanos: Estos se dispondrán en bolsas de plástico dentro de recipientes con tapa. Tendrán desde el inicio de la obra hasta el final, su lugar de acopio provisional, en un extremo de la bodega temporal, para ser trasladados al sitio autorizado por el municipio. En su etapa inicial, la empresa constructora será responsable del manejo de residuos hasta su destino final. En su etapa operativa el promovente, será el responsable del manejo de estos residuos implementando estrategias de reducción, separación y venta.

Residuos Peligrosos: (Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de operación y mantenimiento preferentemente). Si bien no se tiene considerado la generación de residuos peligrosos, se tendrá especial cuidado en la limpieza del suelo en caso de pequeños derrames durante las actividades de traslado de materiales por vehículos automotores en la etapa de preparación de sitio y construcción. En estos casos, las unidades automotrices deberán parar de forma inmediata hasta que la fuente sea reparada y la remediación de la zona afectada sea efectuada. En el caso de los mantenimientos la empresa que brinde el servicio de mantenimiento a motores, maquinarias y equipos será la responsable del manejo. En el caso de mantenimiento severo a equipos y maquinaria serán los proveedores los responsables del manejo de los residuos peligrosos que pudieran generar.

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. Como se mencionó en puntos anteriores, la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales generadas durante la operación de la casa habitación consistirá en un sistema de tratamiento de aguas residuales por medio de un Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, que le permitirá al efluente cumplir con la 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”.

ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 1
III.1 INTRODUCCIÓN 1
III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN 1
III.2.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 1
III.2.2 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO 8
III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES 14
III.3.1 LEYES Y REGLAMENTOS 14
III.3.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 21

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

III.1 Introducción

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 habitacionales 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.

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación

III.2.1 Programas de Ordenamiento Ecológico

III.2.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán (POETY).

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 citado 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.

Para llevar a cabo dicho objetivo, el POETY se divide en Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Una UGA es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Según el análisis efectuado, se identificó que el sitio del proyecto se encuentra ubicado dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental 1B.- Planicie Lagunar baja**, tal como puede verse en la siguiente figura:

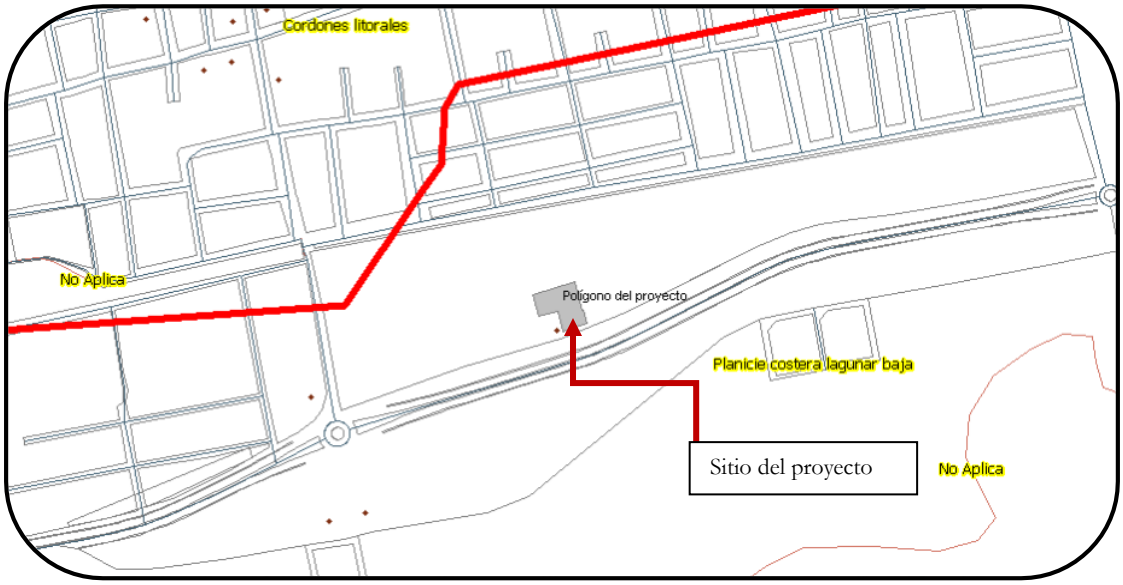


Figura III.1 Ubicación del proyecto respecto al POETY.

De igual forma, el documento en análisis nos indica que la UGA donde se situará el proyecto tiene los siguientes USOS, Políticas, así como criterios y recomendaciones de manejo, tal como puede verse en la siguiente tabla:

Tabla III.1 Criterios y recomendaciones de manejo para la UGA del proyecto.

UGA	Usos	Criterios y recomendaciones de manejo
1B	**Predominante:** Conservación de ecosistemas Conservación de ecosistemas. de la zona costera **Compatible:** Turismo alternativo y de playa **Condicionado**: Actividades cinegéticas. **Incompatible:** Industria de transformación.	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.

Ahora bien, una vez que se conocen los criterios y recomendaciones de manejo aplicables al proyecto se procedió a realizar la vinculación correspondiente en virtud de la naturaleza de las obras y actividades a realizar:

Criterios y recomendaciones por política:

Protección (P)

Tabla III.2 Criterios de protección aplicables al proyecto.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
1	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.	No se realizarán las actividades antes mencionadas, sin embargo se tomarán criterios ecológicos para la realización del proyecto en comento.
2	Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	El proyecto consiste en creación de aulas por lo tanto se fomenta el desarrollo socioeconómico de la comunidad local, se seguirán los criterios que aplican a este proyecto para que sea compatible con la protección del ambiente
4	No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.	El área tiene visible impacto antropogénico, sin embargo el proyecto contempla políticas ambientalmente amigables para mejorar la calidad del ambiente en la zona
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológicos infecciosos.	Al ser una escuela, este criterio no aplica
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	El promovente se da por enterado y cumplirá con lo estipulado
7	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	El promovente se da por enterado y cumplirá con lo estipulado
8	No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.	Este criterio no aplica, el proyecto no se realizará en ninguna de las áreas citadas bajo la categoría de alto riesgo
9	No se permite la quema de	No se realizará nada de lo antes mencionado

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
	vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	
10	Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	Este criterio no aplica
12	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	El proyecto contempla la implementación de un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales, el cual se describe en el anexo 4 de este documento.
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	El proyecto no se encuentra dentro de un corredor biológico, sin embargo, como se mencionó, se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales.
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	Este criterio no aplica, toda vez que las actividades señaladas no corresponden a la naturaleza del proyecto.

Conservación (C)

Tabla III.3 Criterios de conservación aplicables al proyecto.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	Se cumplirá este criterio pues se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales.
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	Se manifiesta que se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales con objeto de cumplir este criterio.
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	No aplica al proyecto
4	En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	Se contempla la creación de aulas para fomentar la conectividad de la vegetación así como la movilidad de la fauna silvestre.
5	No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	No aplica este criterio
6	Los proyectos turísticos deben de	No aplica este criterio, la naturaleza de proyecto no

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
	contar con estudios de capacidad de carga	es turismo.
7	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	No aplica este criterio, el proyecto no está enfocado al ecoturismo
8	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.	Se da por enterado el promovente y manifiesta que no dispondrá los residuos generados por la obra sobre vegetación nativa, zofemat, zonas inundables y marinas. Se seguirán los procedimientos de manejo de residuos incluidos en el anexo 4 de este documento.
9	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	No aplica este criterio, el proyecto no está enfocado a la creación de vías de comunicación.
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica este criterio, el proyecto no está enfocado a la creación de vías de comunicación.
11	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.	No aplica este criterio, el proyecto no se realizará sobre playas o dunas.
12	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.	No aplica este criterio, el proyecto no realizará exploraciones o explotación de recursos no renovables
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	Este criterio no consiste en un proyecto de desarrollo. No obstante, se manifiesta que se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales

Aprovechamiento (A)

Tabla III.4 Criterios de aprovechamiento aplicables al proyecto.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
7	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	Se da por enterado el promovente y se manifiesta que se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
8	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica, no habrá aprovechamiento turístico con el proyecto
10	No se permiten asentamientos humanos en la zona federal salvo autorización de las autoridades competentes.	No aplica, el ´proyecto no está relacionado con la creación de asentamientos humanos
12	Restaurar zonas cercanas a los sitios de extracción para la protección del acuífero.	No aplica al proyecto
17	En áreas de restauración se debe restituir al suelo del sitio la capa vegetal que se retiró, para promover los procesos de infiltración y regulación de escurrimientos.	
18	En la fase de restauración del área de extracción de materiales pétreos, el piso del banco debe estar cubierto en su totalidad por una capa de suelo fértil de un espesor igual al que originalmente tenía.	No aplica, el proyecto no contempla la creación de bancos, la obtención del material será de empresas certificadas.
19	Los troncos, tocones, copas, ramas, raíces y matorrales deben ser triturados e incorporados al suelo fértil que será apilado en una zona específica dentro del polígono del banco en proceso de explotación, para ser utilizado en los programas de restauración del área.	El proyecto no está relacionado con la creación de bancos, no aplica.

Restauración (R)

Tabla III.5 Criterios de restauración aplicables al proyecto.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
1	Recuperar las tierras no productivas y degradadas.	Se manifiesta que se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales.
3	Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.	No aplica, el proyecto no está relacionado con ninguna de las actividades antes mencionadas
4	Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	Este criterio no aplica, toda vez que no se realizará sobre el área de playa, sino cerca de la laguna costera en una zona altamente impactada.
5	Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	Se manifiesta que se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales, toda vez que el sistema ambiental y área de influencia del proyecto se encuentra altamente afectada por actividades antropogénicas.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
6	Promover la recuperación de poblaciones silvestres.	Como se ha mencionado, se implementará un programa de compensación ambiental destinado al mejoramiento de humedales con fin ofrecer espacios donde se establezcan poblaciones silvestres de fauna.
7	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	Se cumplirá este criterio, toda vez que se ejecutará un programa de compensación ambiental para restaurar humedales. Este podrá verse en el anexo 4 de este documento.
8	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica, el proyecto no se relaciona con el aprovechamiento turístico
9	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.	El proyecto no contempla impactar el flujo natural del agua. No obstante, se manifiesta que se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales el cual podrá verse en el anexo 4 de este documento.

III.2.1.2 Decreto 160/2014 por el que se expide Programa de ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán & Decreto 307/2015 Por el que se modifica el decreto 160/2014 por el que se expide el programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. (En lo sucesivo, 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 y 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.

Así bien, realizando el análisis correspondiente con el sistema de información geográfica Mapa Digital de México del INEGI, se encontró que el sitio de pretendida ubicación del proyecto se ubica en la UGA-PRO06-BAR_URB, la cual tiene una política urbana, y todos sus usos actuales, compatibles, no compatibles así como criterios de regulación no competen a este ordenamiento, remitiendo al Programa de Desarrollo Urbano del municipio de progreso. Se adjunta figura ilustrativa de la ubicación del proyecto respecto a las UGAS aplicables:

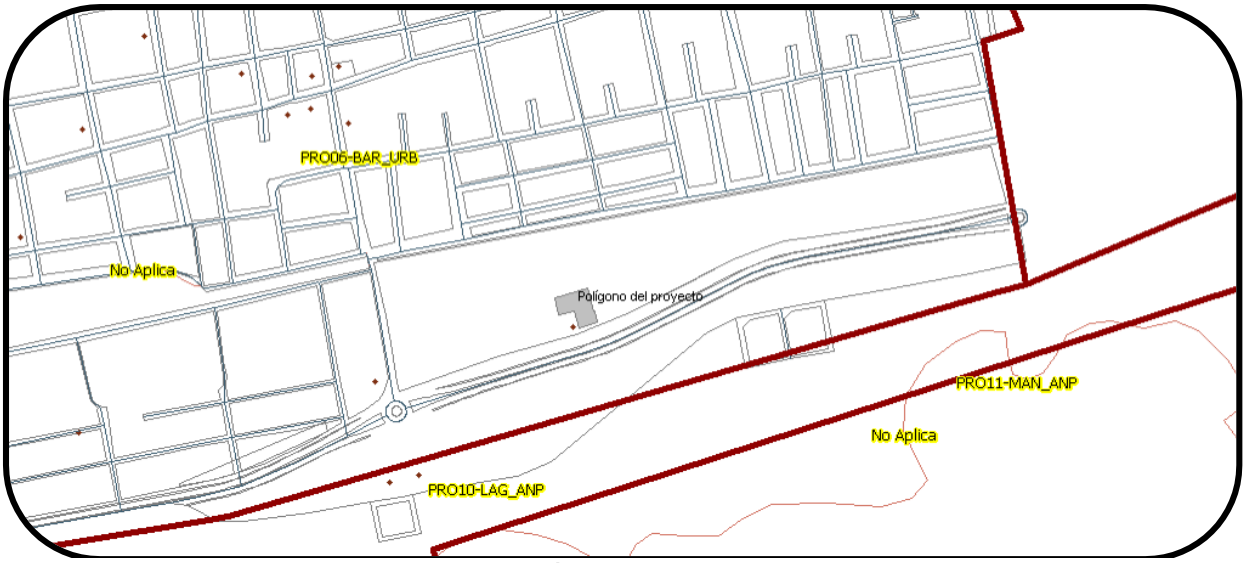


Figura III.2 Ubicación del proyecto respecto al POETCY.

III.2.2 Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso

En virtud de lo descrito por el POETCY, se procede a realizar la vinculación correspondiente con los criterios establecidos por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso de Castro (En lo sucesivo, PDU) para la UGA-PRO06-BAR_URB. En este sentido se manifiesta que el PDU indica que el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra dentro del Geosistema "**IA201** Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chlcxulub Puerto)", tal como puede verse en la siguiente imagen:

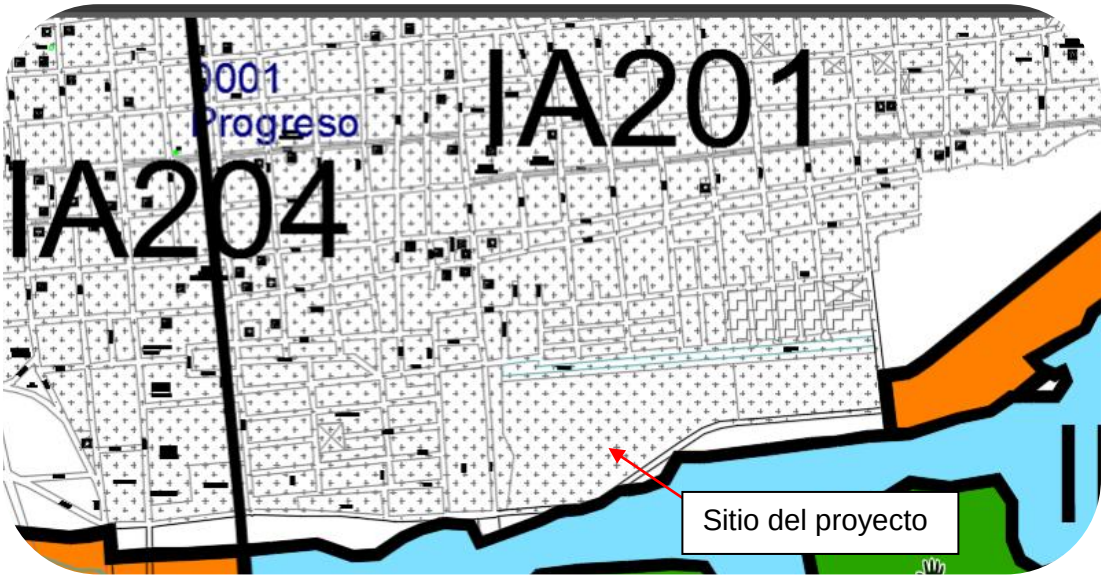


Figura III.3 Ubicación del proyecto respecto a los geosistemas establecidos por el PDU.

Una vez identificado el geosistema en el cual se ubicará el proyecto en manifiesto se procedió a realizar la vinculación general y particular correspondiente, tal como podrá verse en las siguientes tablas:

Tabla III.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.	*Se cumple el criterio con el presente estudio*
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.	*El presente proyecto es evidencia del cumplimiento de este criterio. El promovente se da por enterado que es imperativo el apego y cumplimiento con las leyes y normas que apliquen a este proyecto, además de tomar en cuenta la UGA del POETCY y su respectiva canalización al PDU de Progreso*
C	Todo desarrollo de infraestructura turística deberá contemplar y adecuar su uso al mantenimiento de los recursos ecológicos	*No aplica, ya que la realización del proyecto en sus distintas etapas no contempla la realización y/o desarrollo de infraestructura turística*
D	Que se prohíba la utilización de cualquier tipo de contaminante específicamente en el estero y en los cuerpos de agua en general.	*La maquinaria así como los vehículos que se´ran usados en las distintas etapas de la realización del actual proyecto serán verificadas constantemente como lo indican y exigen las NOMs relacionadas con estás regulaciones, cabe mencionarse que se usarán contenedores en buen estado para evitar la filtración de contaminantes*
E	Que la expansión de los asentamientos humanos deberá observar estrictamente los planes de regulación de uso del suelo vigentes.	*El actual proyecto se realziará en apego al Programa de Desarrollo Urbano (PDU) de Progreso, además se dara seguimiento a los criterios establecidos al POETY,*
F	Evitar que el crecimiento de las localidades costeras sean sobre los cuerpos de agua	*No aplica, el proyecto no se establecerá sobre algún cuerpo de agua.*
G	No se permitirá desarrollo urbano alguno en la primera duna costera	*No aplica, el proyecto no se construirá sobre la primera duna costera por lo que esta no se verá afectada*
H	No se permitirá asentamientos humanos en áreas por debajo del nivel máximo de mareas, sobre zonas inundables constantemente como esteros o canales marítimos.	*El presente proyecto se apegará a los criterios establecidos en el PDU de Progreso así como de los mencionados en el POETY y POETCY, cabe mencionar que actualmente el área donde se realizará el proyecto no es inundable*
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.	*No aplica, el proyecto no contempla la migración de trabajadores al área de proyecto, se contratará a gente que viva de preferencia en las cercanías para no caer en esta actividad.*
J	Evitar la construcción de caminos, carreteras, piedraplenes y/o rellenos que interrumpan el flujo del agua en terrenos cenagosos	*No aplica, no se construirán vías de comunicación*
K	Las normas adoptadas para la dosificación y localización del equipamiento urbano	*No aplica, la regulación del proyecto le corresponde a la SEMARNAT*

CRITERIO	CUMPLIMIENTO	
	corresponderán al sistema normativo de equipamiento urbano de la SEDUE	
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.	*El proyecto se apegará a lo que exija el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso, cabe mencionar que se empleará un biodigestor*

Ahora bien, respecto al geosistema **IA201**- Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chlcxulub Puerto) se tiene lo siguiente:

Tabla III.7. Actividades permitidas dentro del geosistema **IA201**- Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chlcxulub Puerto).

		IA201
POLÍTICA AMBIENTAL		Aprovechamiento
IMPACTO AMBIENTAL		Alto
VULNERABILIDAD		Alta
Usos Sociales	**Predominante**	▪ 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 Progresa ▪ Estímulos básicos ▪ DIF ▪ Grupos ecológicos ▪ Grupos religiosos ▪ Mujeres en acción ▪ Voluntarios del centro de salud. ▪ Deportistas ▪ Alcohólicos anónimos ▪ Partidos políticos
	Compatible	▪ Manejo de Flora y fauna
	Condicionado	▪ Pequeña industria
	Incompatibles	▪ Agricultura ▪ Pecuario ▪ Acuacultura ▪ Forestal ▪ Minería/extracción de arena ▪ Corredor natural

Vinculación de los criterios aplicables al geosistema respecto a la realización del proyecto en manifiesto:

Tabla III.8. Criterios del Programa de Desarrollo Urbano de Progreso de Castro para el geosistema **IA201**- Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chlcxulub Puerto).

IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chlcxulub Puerto).	
Criterio	*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 Fundo Legal del Municipio.*
Vinculación	Este criterio no aplica. Corresponde al H. Ayuntamiento la actualización del Programada Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso.
Criterio	*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 obtendré 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.* *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.*
Vinculación	No aplica, ya que el proyecto no se relaciona con la lotificación o 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	*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.*
Vinculación	No aplica, el proyecto no es habitacional, no obstante, se contempla la utilización de biodigestores que cumplan con los límites 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”.
Criterio	*4.-No se permitirán granjas caprinas, porcinas, avícolas u ovinas dentro del área urbana.*
Vinculación	No aplica, el proyecto no contempla la construcción u operación de granjas en sus distintas modalidades.
Criterio	*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.*
Vinculación	El promovente se da por enterado, se recalca que no se realizará el vertido de hidrocarburos durante todas las etapas del proyecto, el promovente se apegará a la reglamentación relacionada al tema de los residuos, así como el de contaminación del suelo, y mantenimiento de vehículos y maquinaria. Así mismo existirá un procedimiento para el manejo de residuos sólidos y peligrosos en este documento en la sección Anexo 4.
Criterio	*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.*
Vinculación	Se contempla un procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos, los cuales se pretenden trasladar al relleno sanitario municipal. También se contempla el trámite

IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chlcxulub Puerto).	
	correspondiente con el municipio para la recolecta de estos residuos, así como la recolección de los recibos que dan fe de estas actividades.
Criterio	*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.*
Vinculación	Se contempla dar un adecuado manejo temporal de estos residuos, entiéndase por esto su debido almacenamiento, recolección y disposición final actividades que involucran a prestadores de servicios debidamente identificados y avalados por las autoridades pertinentes y como se mencionó antes se recolectarán los recibos para dar fe del seguimiento, además de implementar un procedimiento de manejo para estos residuos, incluido en el anexo 4 de este documento.
Criterio	*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.*
Vinculación	No se realizará la descarga en pozos de absorción, las aguas residuales serán tratadas a través de biodigestores.
Criterio	*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.*
Vinculación	No aplica, el proyecto no empleará palapas en ninguna de sus etapas.
Criterio	*6.- Para la operación de gasolineras deberá tomarse en cuenta;* *6.1.- Tanque de almacenamiento, los cuales deberán ser de doble pared con estricto apego a la Norma UL-58.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.2.- Dispensarios de mangueras para abastecer los combustibles.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras,
Criterio	*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.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.4.- La instalación eléctrica debe contar con un transformados de 45 KVA e interruptores magnéticos instalados en el cuarto de máquinas.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.5.- 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.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.6.- Sistema de control de inventarios de combustibles en los tanques de almacenamiento.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6. 7.- Sistema de recuperación de vapores.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.8.- Sistema de sobrellenado instalado en los tanques de almacenamiento para evitar*

IA201 Urbano Turístico/Comercial (Progreso-Chlcxulub Puerto).	
	derrames en la operación de llenado del mismo.
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras..
Criterio	*6.9.- 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.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.10.- 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.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.11.- Sistemas de drenaje para desalojar las aguas negras, aceitosas y pluviales de la estación de servicio.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.12.- Sistemas de tierras físicas para evitar cargas estáticas.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras.
Criterio	*6.13.- Todas las descargas de aguas residuales deberán cubrir la norma NOM-001-ECOL-1996.* *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.*
Vinculación	Este criterio no aplica, el proyecto no está relacionado con la operación de gasolineras. Así mismo en el anexo 6 se puede ver el detalle del sistema de tratamiento de agua residual propuesto para este proyecto, con fines de cumplir con la normativa sealada.
Criterio	*6.14.- Los residuos sólidos deberán depositarse en tambores metálicos, ubicados en lugares estratégicos y se dispondrán donde las autoridades lo Indiquen.*
Vinculación	Se cumplirá este criterio, además de que se contará con un procedimiento para el manejo de estos residuos presente en el anexo 4 de este documento.
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 promovente se da por enterado de este lineamiento y promoverá de forma interna contar con un programa de emergencias contra posibles accidentes incluyendo alarmas y brigadas contra incendios.

III.3 Análisis de los Instrumentos Normativos aplicables

III.3.1 Leyes y Reglamentos

III.3.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

En el siguiente apartado se procederá a describir el presente instrumento jurídico en relación a la naturaleza del proyecto en manifiesto, tal como podrá verse a continuación:

Artículo 5°: son facultades de la federación:

Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación: *En este sentido, se reconoce que el proyecto en manifiesto requiere obtener una autorización en materia de impacto ambiental, toda vez que la tipología de la obra propuesta se encuentra regulada por el artículo 28 de la ley en comento.*

Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones que se sujetara 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 ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria:

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: *En virtud de lo anterior, se reconoce que el proyecto en manifiesto se ubicará en un ecosistema de laguna costera, pese a que en la actualidad el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra modificado en su totalidad dado que tiempo atrás las autoridades locales decidieron modificar el ecosistema existente para dar paso a equipamiento, servicios e infraestructura para los habitantes del municipio. Así mismo, se vincula este proyecto con lo estipulado en el artículo 30 de la LGEEPA.*

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.
Por consiguiente, se decide presentar la manifestación de impacto ambiental modalidad particular ante la SEMARNAT para obtener la autorización correspondiente y comenzar los trabajos de construcción para la operación del proyecto.

El procedimiento por el cual la Secretaria emitirá una resolución, y posible autorización en materia de impacto ambiental, está contemplado en el artículo 35 de la LGEEPA, la cual establece:

"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. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación…, o

III.- Negar la autorización solicitada…"

Vinculación: *En atención a los lineamientos citados por este primer instrumento jurídico, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE AULAS Y ÁREA ADMINISTRATIVA PARA LA OPERACIÓN DE UN CENTRO EDUCATIVO DE NIVEL SUPERIOR EN EL MUNICIPIO DE PROGRESO DE CASTRO", con la intención de que sea evaluado por la autoridad correspondiente, y en su caso esta proceda a emitir la autorización ambiental requerida para poder ejecutar la obra propuesta.*

III.3.1.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:

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

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas

Vinculación: *En virtud de lo anterior, se formuló este documento para someter a evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la secretaría, toda vez que será una obra civil que se desplantará en las inmediaciones de un ecosistema de laguna costera, de acuerdo a lo estipulado en la fracción I del inciso R.*

III.3.1.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Artículo 13.- *Para protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país
II.- 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.

Vinculación: *Como se comentó en puntos anteriores, los vehículos que se encuentren involucrados en el proyecto tendrán que ser verificados a fin de que sus emisiones no rebasen los límites permisibles por la normatividad aplicable.*

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 emisiones que se establezcan en las normas técnicas ecológicas.*

Vinculación: *Los automotores que se utilicen en la obra serán objeto de mantenimiento preventivo periódico, de manera que se encuentren en condiciones de operación óptimas y con niveles de emisión dentro de límites permisibles.*

III.3.1.4 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: Tal y como se describe en los procedimientos de manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos, adjuntos en el Anexo 4 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:*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, posterior a esto el agua pasarán a una segunda etapa para su tratamiento la cual consiste en descargar las aguas ya tratadas a un campo de absorción donde terminará purificarse de manera natural estas mismas, antes de llegar al manto freático. 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: 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.

III.3.1.5 Ley de Aguas Nacionales

Esta Ley se encarga de reglamentar el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas y las superficiales, por lo anterior se deberá atender la presente Ley, en particular los siguientes artículos regulatorios:

Artículo 16. *La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.*

Artículo 20. *De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.*

Artículo 21. *Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas. ….*

Artículo 25. *Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.*

Vinculación: En atención a las consideraciones de esta ley, se manifiesta que no se hará una extracción de agua dado que el municipio de progreso dotará a las instalaciones de este recurso. Sin embargo, existirá una descarga de agua residual, las cuales serán tratadas durante la operación de la universidad por un Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, que le permitirá completamente cumplir con la 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”. Posteriormente el agua ya tratada será vertida a un campo de absorción donde terminará purificarse de manera natural antes de llegar al manto freático.

III.3.1.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo 134.- *Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y*

en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Vinculación: Durante la operación del centro educativo, se utilizará un Biodigestor autolimpiable Rotoplas, que les permitirá a las aguas residuales cumplir con la 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".

Artículo 151.- *Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores, basura, materiales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos*

Vinculación: No se pretende la disposición de residuos en cuerpos de agua receptores. Para tales residuos se aplicarán procedimientos de manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos descritos en el ANEXO 4.

III.3.1.7 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 conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 30. *Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre…*

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: En virtud de todo lo anterior, se manifiesta que la poligonal del predio que albergaría al proyecto no mostró indicios de fauna en su interior, siendo el caso de organismos, nidos o madrigueras. No obstante, el promovente manifiesta que, en todo momento durante la realización de la obra, así como en su realización se cumplirá con lo descrito en los artículos ya mencionados.

III.3.1.8 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

La Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, publicada en el Diario Oficial el 8 de septiembre de 2010, tiene por objeto:

I. Proteger el ambiente en el Estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogénico y natural;
II. Garantizar el derecho de todos los habitantes del estado a disfrutar de un ambiente ecológicamente equilibrado que les permita una vida saludable y digna;
III. Definir los principios mediante los cuales se formulará, conducirá y evaluará la política ecológica y ambiental del estado, y establecer los instrumentos para su aplicación;
IV. Preservar y restaurar el equilibrio de los ecosistemas para mejorar el ambiente en el estado. Así como prevenir los daños que se puedan causar al mismo, en forma tal que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación y preservación de los recursos naturales y del ambiente;
V. Fijar, administrar, regular, restaurar y vigilar las áreas naturales protegidas de competencia estatal; así como manejar y vigilar aquellas cuya administración se asuma por convenio con la federación o los municipios;
VI. Determinar las competencias y atribuciones del estado y de los municipios, conforme a los lineamientos de la constitución política de los estados unidos mexicanos, tratados internacionales, leyes federales de la materia, la constitución política del estado de Yucatán, y demás ordenamientos aplicables en la materia;
VII. Instituir las bases para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación+ de los programas de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán;
VIII. Prevenir y controlar la contaminación a la atmosfera, agua y suelo, en el estado, salvo aquellos casos que sean de competencia federal o municipal;
IX. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella emanen;
X. Regular los mecanismos adecuados para garantizar la reparación de los daños al ambiente, y
XI. Promover y establecer la participación social para el desarrollo, gestión y difusión ambiental.
XII.

Artículo 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.*

Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.

Vinculación: Todos los vehículos automotores que se encuentren relacionados directamente con la elaboración del proyecto deberán poseer su verificación vehicular al día.

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.*

Artículo 105: *los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el poder ejecutivo*

establezca. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el reglamento de esta ley.
Los propietarios o poseedores que se presenten a verificar fuera de los plazos señalados en el programa correspondiente, serán sancionados en los términos de esta ley.

Si los vehículos en circulación rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes fijados por las normas correspondientes, después de haber realizado la verificación dos veces sin haberla aprobado, se le solicitara a la autoridad competente que no permita la circulación de dichos vehículos, hasta que acrediten haber dado cumplimiento a las citadas normas.

La omisión de dicha verificación o la falta de cumplimiento de las medidas que para el control de las emisiones se establezcan, será objeto de sanción en los términos establecidos en esta ley y su reglamento.

Vinculación: Analizando los 3 artículos anteriores en conjunto, se hace referencia a que todos los vehículos automotores que se encuentren relacionados directamente con la elaboración del proyecto deberán poseer su verificación vehicular al día.

Artículo 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: El proyecto en manifiesto no realizará ningún tipo de quemas a cielo abierto.

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: El proyecto contempla el establecimiento de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales descrito a detalle en el Capítulo 2 y anexo 6 correspondientes a esta MIA-P, a fin de que el agua cumpla con la normatividad aplicable.

III.3.1.9 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 deberá exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contamínate o por fuente de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.*

Artículo 153. *… los propietarios o poseedores de vehículos que circulen en el Estado, deberán tomar las medidas que señale la Secretaría, para asegurar que las emisiones de éstos no rebasen los niveles máximos permitidos*.

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

Artículo 196. *Las aguas residuales domésticas tratadas mediante fosas sépticas, deberán ser vertidas a campos de absorción o irrigación cuya profundidad esté entre tres y cuatro metros sobre el manto freático del lugar. Cuando esto no sea posible, las aguas deberán ser sometidas a algún otro método de tratamiento con eficiencia similar a los sistemas descritos*

Vinculación: El promovente solicitará a la empresa contratada para la construcción, que los vehículos y maquinaria que usen gasolina o diésel cuenten con el mantenimiento periódico de sus unidades, así como las verificaciones vehiculares que establece esta ley y reglamento a fin de disminuir las emisiones a la atmósfera y estos se encuentren dentro de los límites establecidos por la Norma oficial.

Dadas las condiciones edafológicas y geológicas del sitio de pretendida ubicación del proyecto se instalará un biodigestor anaerobio conectado a dos cámaras hasta finalizar su descarga en un campo de absorción, garantizando que el agua que se infiltre al manto freático esté libre de "contaminantes" que afecten de forma significativa la composición física y química del acuífero subterráneo.

Durante la implementación del proyecto y la operación del mismo se aplicará un manejo integral de los residuos evitando en todos los casos la disposición de los mismos directo al suelo natural, mediante la implementación de un área para el almacenamiento con contenedores; en la medida de lo posible y con base en los volúmenes generados, se enviarán a reciclaje los residuos susceptibles. Se llevará a cabo un programa de limpieza periódico del área para recoger materiales que por alguna circunstancia no se encuentren en su respectivo contenedor.

III.3.2 Normas Oficiales Mexicanas

Para este apartado se procede a describir y vincular todas las normas oficiales mexicanas vinculadas con la pretendida ejecución del proyecto en manifiesto, tal como podrá verse en la siguiente tabla:

Tabla III.9. Normatividad Oficial Mexicana Aplicable para el proyecto en Manifiesto.

ipo	Nomenclatura	Contenido	Vinculación
Flora y Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies y subespecies de Flora y Fauna Silvestres terrestres y Acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, especificaciones para su protección	Se manifiesta que el sitio de pretendida ubicación del proyecto careció de especies de flora y fauna en su interior. No obstante, en caso de llegar a aparecer alguna especie faunística durante los trabajos de construcción o la operación del proyecto se reubicarán a las mencionadas para no afectarlas.
Emisiones de ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos.
Emisiones de	NOM-081-	Que establece los límites	Se manifiesta que el proyecto

ipo	Nomenclatura	Contenido	Vinculación
ruido	SEMARNAT-2003	máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	no contará con fuentes fijas, dado que se trata de la construcción y operación de una escuela primaria.
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos en el interior del predio en el interior del predio durante los trabajos de construcción.
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	NOM 041 SEMARNAT-1999.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos en el interior del predio durante los trabajos de construcción.
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Se manifiesta que el promovente se asegurará de dar cumplimiento a esta norma en caso de utilizar este tipo de vehículos en el interior del predio durante los trabajos de construcción.
Control de Contaminación del Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se instalará un biodigestor autolimpiable para garantizar que el efluente de descarga de agua residual derivado de la operación y mantenimiento del proyecto
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	En caso de llegar a producirse algún tipo de residuo peligroso, se aplicarán los criterios descritos por esta norma para clasificarlos y separarlos de forma apropiada, así como entregar a un recolector autorizado.
Fosas sépticas prefabricadas	NOM-006-CNA-1997	Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos	En atención a esta norma, se manifiesta que el promovente instalará una fosa séptica que

ipo	Nomenclatura	Contenido	Vinculación
		de prueba	cumpla con lo estipulado por esta normatividad.
Preservación de humedales	NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación , conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar	Para esta normatividad se manifiesta que el promovente cumplirá con cada una de las especificaciones de cumplimiento citadas dentro de la mencionada.

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

A Continuación, en la siguiente tabla se procederá a vincular los criterios descritos por esta norma para todos los proyectos que se encuentren a menos de 100 metros de un ecosistema o individuos de manglar.

Tabla III.10. Vinculación con la NOM-022-SEMARNAT-2003

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
4.0	*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:* *a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;* *b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;* *c) Su productividad natural;* *d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;* *e) Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;* *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;* *g) Cambio de las características*	a) La integridad del flujo hidrológico no será afectada toda vez que el proyecto se desarrollará sobre un predio en tierra firme, desprovisto de vegetación y flujos hídricos. Es de mencionar que todas las obras a desarrollar tampoco afectarán los flujos hidrológicos b) El diseño del proyecto garantiza que no se dañarán a las comunidades de manglar cercanas al sitio de pretendida ubicación del proyecto. c) La productividad natural del manglar existente en el sistema ambiental no se impactará. 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. 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. f) No se modificará en ningún momento trayectorias

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
	ecológicas; *h) Servicios ecológicos;* *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).*	de flujos. g) Las características mencionadas *no* 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. h) No se afectarán los servicios ecológicos, ya que se trata de un predio desprovisto de vegetación e hidrología superficial. Como se ha mencionado, no se afectará al ecosistema de manglar ni ecológico ni ecos fisiológicos.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
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 aplica, ya que no se alterará el flujo hidrológico en el sitio de pretendida ubicación del proyecto.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
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 aplica, no se construirán canales.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No aplica, no se crearán canales
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No aplica, no se creará infraestructura marina fija ni ningún otro tipo de estructura que gane terreno al manglar
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No aplica, no creará ningún bordo ni se alterará el flujo natural del agua
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El promovente se da por enterado y acatará los lineamientos relacionados con el acopio y disposición de los residuos que se llegasen a generar.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Este criterio no aplica. El agua será suministrada por el municipio. Independientemente, el promovente manifiesta que usará un biodigestor de tratamiento anaeróbico conectado a dos cámaras para posteriormente verter sus efluentes en un campo de absorción, garantizando cumplir por todos los parámetros estipulados en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	El promovente se da por enterado, y acatará todos los lineamientos, leyes o normas relacionadas con la disposición final de aguas residuales según lo estipulado por la NOM-001-SEMARNAT-1996. El proyecto no está relacionado con la creación u operación de granjas, industrias o desarrollos turísticos en ninguna de sus variantes.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	En caso de ser necesario se tramitarán los permisos correspondientes con la autoridad encargada de lo antes mencionado y se acatarán las condiciones que esta estipule.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica, no se realizará la extracción de agua subterránea dado que el municipio suministrará agua potable.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No aplica, el proyecto no está relacionado con estas actividades, se habla de la construcción de aulas con fines educativos de nivel superior.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	No aplica, el proyecto no contempla el impacto al cualquier tipo de aporte hídrico proveniente de la cuenca continental ni de ninguna otra índole.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
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.	No aplica, no se contempla la creación de vías de comunicación.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes	No aplica, la realización del proyecto no contempla la creación de vías de comunicación.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
	recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No aplica, ya que el proyecto no contempla la creación de infraestructura como lo son las vías de comunicación, postes o líneas ni ninguna otra.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	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. No obstante, se manifiesta que se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales **aplicable para este proyecto**, el cual se encuentra en la sección **Anexo 4 de este documento.**
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Todo el material necesario para la realización de este proyecto será obtenido de prestadores de servicios autorizados.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No aplica este criterio, ya que el predio no contempla realizar las actividades antes mencionadas y tampoco cuenta con vegetación existente en su interior.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No aplica este criterio ya que no se realizará dragado y por consiguiente la disposición del material generado por el mismo.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	El promovente se da por enterado, el acopio, disposición y traslado de los residuos será vigilado por el promovente, además se contará con un plan de manejo de residuos para evitar caer en discrepancia con este punto.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	No aplica, el proyecto no contempla la realización de obras relacionadas con la construcción u operación de granjas de cualquier índole.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con 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.	No aplica, el proyecto no contempla la realización de obras relacionadas con la construcción u operación de granjas de cualquier índole.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con 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 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	No aplica este criterio, ya que el predio no contempla realizar las actividades antes mencionadas y tampoco cuenta con vegetación existente en su interior.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
	hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización	No aplica, el proyecto no contempla la realización de obras relacionadas con la construcción u operación de granjas de cualquier índole.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No aplica, el proyecto no contempla la realización de obras relacionadas con la construcción u operación de granjas de cualquier índole.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No aplica, no se contempla la extracción de agua para ninguna de las etapas del proyecto
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No aplica, el proyecto no contempla la realización de obras relacionadas con la construcción u operación de industrias de cualquier índole, incluyendo la producción de sal
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con 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 del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	No aplica, el proyecto no contempla la construcción u operación de infraestructura turística, ni la alteración del flujo hidrológico.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo 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, el proyecto no contempla la construcción u operación de infraestructura turística ni se contempla ninguna actividad que dañe el entorno ecológico, cabe mencionar que no existe vegetación ni se encontraron especies faunísticas dentro del predio.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	Este criterio no aplica. El proyecto consiste en la construcción de aulas y un área administrativa para un centro educativo.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No aplica, el proyecto no contempla la construcción u operación de cualquier actividad turística de cualquier índole como los mencionados en este criterio.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
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 aplica, el proyecto no contempla la construcción o funcionamiento de caminos de cualquier tipo para el acceso a la playa, centros turísticos o cualquier otra función
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
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 aplica, el proyecto no contempla la construcción de canales.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No aplica, la naturaleza del proyecto no contempla realizar estas actividades y tampoco se encuentra en marismas.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores	El promovente se da por enterado de este criterio y manifiesta que la obra a realizar no tiene fines de restauración, sino consta de la construcción de aulas para un centro educativo.

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
	biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre	
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	Las actividades que se regulan con este punto no corresponden a las propuestas por el proyecto.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El proyecto no contempla alterar el flujo hidrológico, dado que se encuentra en tierra firme, además de que no se deforestará ni impactará la flora y fauna del área de influencia del proyecto, ya que el sitio de pretendida ubicación carece de organismos vegetales y animales. Cabe mencionar que se empleará biodigestor del tipo anaerobio para el tratamiento de aguas residuales y de esta forma cumplir con lo establecido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
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.	No aplica, no se realizará un programa de restauración sino la construcción de aulas para un centro educativo.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
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.	No aplica, no se realizarán actividades de restauración de humedales.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los	El promovente se da por enterado. Cabe mencionar que ninguna de las actividades que se realizarán durante la fase de construcción y operación están

Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
	humedales costeros.	relacionadas con la introducción o manejo de especies exóticas.
Núm.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No aplica, el proyecto no se encuentra relacionado con proyectos de restauración.
Núm.	Criterio	Vinculación con el proyecto
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	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.	Es de mencionar que el presente criterio tampoco aplica para el proyecto dado que la actividad propuesta no se ajusta a los criterios citados, además de que el sitio de pretendida ubicación del proyecto carece de especímenes de manglar.

ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 1

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 1

CRITERIOS QUE PERMITIERON DELIMITAR EL ÁREA DE INFLUENCIA: 2

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 3

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS. 3

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS. 11

IV.2.3. PAISAJE. 15

IV.2.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS. 18

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. 24

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

Para esta sección se delimitaron y caracterizaron las áreas que comprenderán tanto el sistema ambiental (en lo sucesivo, SA) del proyecto como el área de influencia del mismo (en lo sucesivo, AI) empleando herramientas como un dron para la toma de fotografías aéreas y generación de un ortomosaico georreferenciado, así como el mapa digital de México para realizar un análisis geoespacial de los sitios a describir en este capítulo.

El sistema ambiental se delimitó en base a límites físicos que contuvieran en su interior características ambientales homogéneas para una determinada superficie de terreno, tal como se plasma la siguiente figura:

Figura IV.1 Delimitación del sistema ambiental del proyecto

Figura IV.2 Delimitación del sistema ambiental del proyecto

Tal como puede observarse en la siguiente fotografía aérea, el sistema ambiental del proyecto se compone de una poligonal que alguna vez formó parte de la laguna costera adyacente al sitio de pretendida ubicación del proyecto, la cual se fragmentó al momento de crear la ruta 27 para conectar a puerto progreso con otros municipios costeros del poniente del estado; y que también fue afectado por la remoción de cobertura vegetal por parte de las autoridades locales para la creación de infraestructura urbana y de servicios con objeto de satisfacer las demandas de la localidad aprovechando el interior de los remanentes de un cuerpo de agua sin corrientes superficiales ni conexión con otros cuerpos superficiales.

Es entonces que los criterios seleccionados para la creación del sistema ambiental a manifestar en el proyecto fueron los siguientes:

A) Uso de suelo clasificado como asentamientos humanos según la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V.
B) Mismo tipo de clima para todo el sistema ambiental
C) Ausencia de casas habitación

D) Infraestructura urbana y de servicios existente
E) Cuenta con relictos de especies vegetales de humedal
F) Suelo del tipo Solonchak
G) Presencia de algunas aves dentro del sistema ambiental
H) El ecosistema ambiental fue segmentado por la creación de vialidades secundarias y terciarias, impidiendo una continuidad de vegetación
I) Cuerpo de agua intermitente debido a la segmentación del ecosistema, sin conexión superficial con la laguna costera
J) Vialidad primaria de doble sentido con cuatro carriles
K) Banquetas
L) Alumbrado público
M) Suministro eléctrico
N) Telecomunicaciones
O) Agua potable
P) Transporte urbano

Ahora bien, respecto al área de influencia del proyecto se consideró modelar un radio de 500 metros a la redonda desde el sitio de pretendida ubicación, dado que a esta distancia las condiciones ambientales aún permanecen homogéneas y se puede analziar a los demás sistemas que tienen una interacción directa e in directa con el proyecto. Para esta tarea se empleó el Mapa digital de México del INEGI versión escritorio, conformando el área de estudio de la siguiente forma:

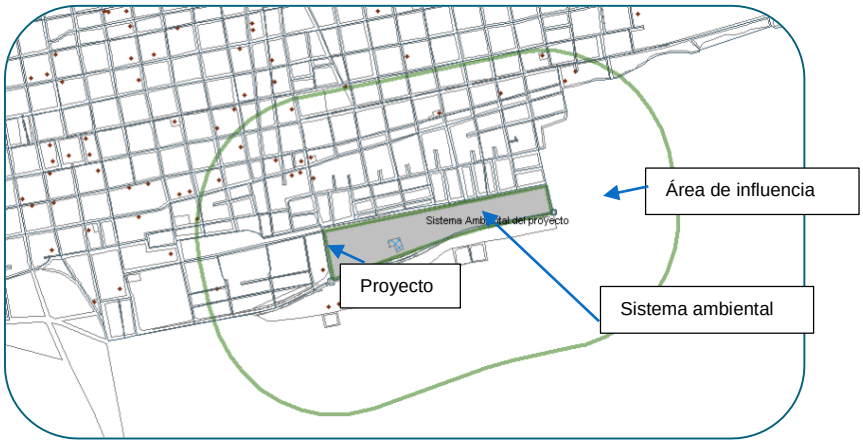


Figura IV.3 Delimitación del área de influencia del proyecto

Criterios que permitieron delimitar el área de influencia:

Á) Áreas geoestadisticas conectadas por las vialidades existentes dentro del sistema ambiental
b) Cercanía con el ecosistema de laguna costera original que dio paso al SA y sitio de pretendida ubicación del proyecto
c) Mismo tipo de clima
D) Mismo tipo de suelo
e) Ausencia de organismos faunísticos dentro del área urbanizada
f) Servicios como agua potable, electricidad y telecomunicaciones en casa toda el área urbanizada
g) Especies vegetales dentro del ecosistema de manglar idénticas a los relictos encontrados dentro del SA del proyecto
h) Ecosistema de laguna costera segmentado por la presencia de una vialidad primaria.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

A) Clima.

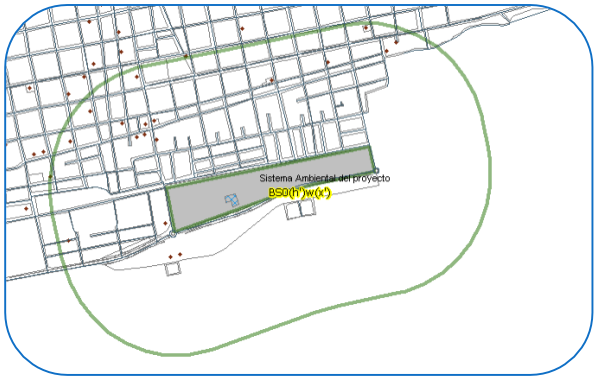


Figura IV.4 Climas presentes en el SA y AI

Para determinar el tipo de clima presente en el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto se revisó la carta de unidades climáticas del INEGI escala 1:1 000 000. Esta indicó que el clima presente es el BS0(h')w(x') según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García en 1978. (1978).

Los diccionarios de datos climáticos del INEGI indican que esta clasificación corresponde a un clima del Tipo Estepario (BS), Subtipo seco (0), condición de temperatura muy cálido con temperaturas medias anuales >22.9°C y del mes más frío > 18 °C (h'), régimen de lluvias en verano y un 5 % de cantidad de lluvia que cae en periodo invernal con respecto a la total anual (W).

Así mismo para ofrecer una caracterización más puntual del sistema ambiental del proyecto se revisó la base de datos denominada como "Normales Climatológicas" del Servicio Meteorológico Nacional (por sus siglas SMN), donde se encontró que el promedio de temperatura y precipitación registradas en el periodo comprendido entre los años 1981 a 2010 fue de 26.3 grados Celsius y 46.5 milímetros respectivamente. El promedio mensual histórico del mes más cálido fue mayo con 28.1 grados Celsius y el más frío con enero 23.5 grados Celsius. El mes con más precipitación fue septiembre con 106.8 milímetros y los meses más secos fueron marzo y abril con 13.6 milímetros. A continuación, se presenta el climograma que resume la información encontrada dentro de la mencionada estación:

Figura IV.5 Ubicación de la estación meteorológica del SMN.

Tabla IV.1 Datos climatológicos del proyecto.

Tabla de datos climatológicos promedio para el SA del proyecto.			
Meses	**Precipitación**	**Temperatura**	**Evaporación**
	mm	**°c**	**mm**
Ene	28.6	23.5	120.16
Feb	24.5	24.2	120.14
Mar	13.6	25.6	159.32
Abr	13.6	27.1	173.05
May	35.1	28.1	186.07
Jun	86.1	28.0	159.85
Jul	62.5	27.7	162.25
Ago	60.5	27.7	157.94
Sep	106.8	27.6	140.26
Oct	70.3	26.7	142.33
Nov	30.1	25.5	128.33
Dic	25.9	24.1	123.07
Anual	46.5	26.3	194.19

Los registros presentados comprenden desde el año de 1960 hasta el 2015. Se anexa tabla y gráficos con promedios históricos mensuales, así como respectivos climogramas.

Gráfico IV.1 Temperatura promedio.

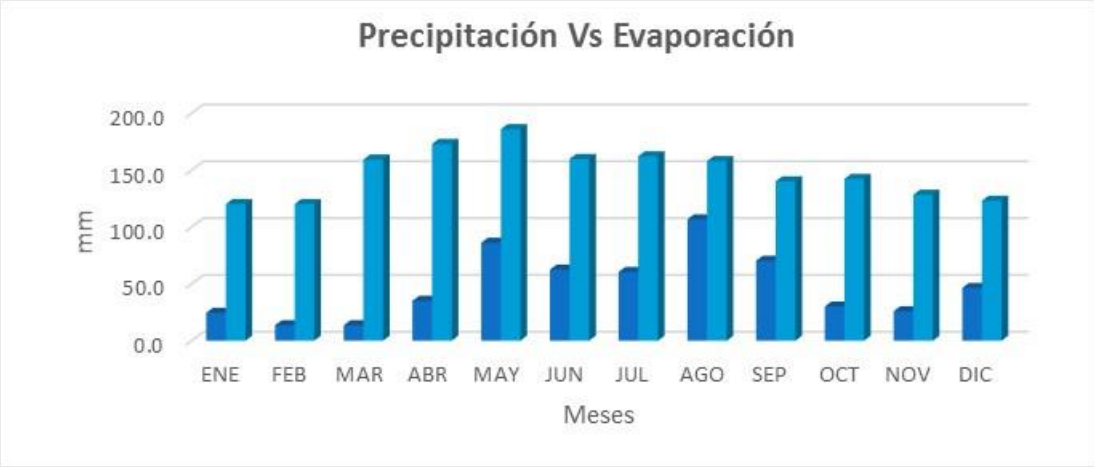


Gráfico IV.2 Climograma del proyecto.

Fenómenos climatológicos

Tanto el sistema ambiental del proyecto como su área de influencia se encuentra en una zona de afectaciones por tormentas tropicales y huracanes. Se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/hr. Los vientos del componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por el Mar Caribe, su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden. En forma eventual se registran vientos del oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o Golfo de México.

Huracanes: La Península de Yucatán se ve afectada por fenómenos meteorológicos de alta intensidad, como es el caso de las depresiones tropicales, tormentas tropicales, huracanes y nortes, los cuales en su mayoría ingresan a la Península por la región del Caribe Oriental, en la latitud 13°N aproximadamente (SEMARNAT). Cuando el calentamiento ha invadido la región insular de las Pequeñas Antillas se forman huracanes de gran recorrido y de potencia extraordinaria, principalmente durante agosto, septiembre y octubre. Algunos llegan a cruzar la Península de Yucatán, por Cozumel y Cancún o por la costa norte, para azotar los Estados de Tamaulipas y Veracruz así como la costa suroriental de los Estados Unidos.

Nortes: Estos constituyen otro fenómeno meteorológico, que en ocasiones se presentan con fuertes lluvias y marejadas que provocan inundaciones y abren bocas a través de la duna costera temporalmente y que inciden de forma importante sobre la región, principalmente en la temporada invernal, en algunos años logra alcanzar más del 15% de la lluvia anual (SEMARNAT).

b) Geología y geomorfología.

En términos geológicos, el subsuelo de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente (Butterlin y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin 1962). En lo que respecta al periodo cuaternario, este aflora hacia las zonas costeras y corresponde a depósitos calcáreos expuestos después de una ligera emersión de la península. La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su

mayor parte de caliza muy dura formada por la solución y precipitación de Carbonato de Calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno (González, et,al. 1999).

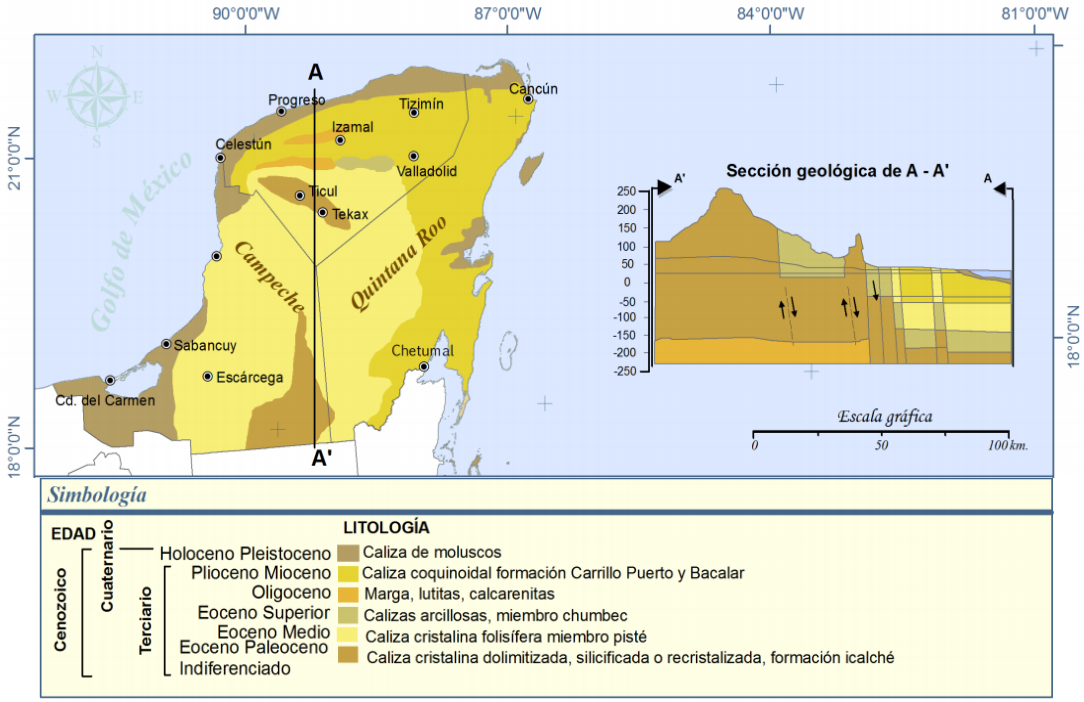


Figura IV.6 Geología y Geomorfología aplicable para el sitio del proyecto.

En cuanto al subsuelo de la zona costera del estado, este está formado por rocas carbonatadas solubles de origen marino, con abundantes conductos y disolución y fracturas (Duch-Gary, 1991). La región costera es una franja paralela a la costa de más o menos 20 km de ancho, en la que afloran calizas compactas recristalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos.

La unidad presenta algunos horizontes calcáreo-arcillosos friables y margas blancas; se encuentran rocas del cuaternario principalmente (coquinas, suelos residuales, arenas, arcillas y turbas); y comprende playas de barrera, así como lagunas de inundación. Es entonces que la zona costera está constituida por calizas masivas de moluscos de color blanco a crema del Plehistoceno-Holoceno. Sus afloramientos conforman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa, la cual registra un espesor estimado de 80 m y descansa sobre las calizas (a base de moluscos) de la formación Carrillo Puerto del Mioceno Superior-Plioceno (CICY, 2010).

La formación de calizas de moluscos perteneciente al Pleistoceno-holoceno representa calizas conquíferas, masivas de color blanco a crema, que forman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa norte y oeste del estado. Su espesor se considera que alcance solo algunas decenas de metros, con rocas que mantienen una gran permeabilidad y porosidad debido a la presencia de fracturas y cavidades de disolución.

En los límites con la línea costera es posible observar tres unidades litológicas, sin consideración hidrogeológica, que se encuentran recubriendo parcialmente las calizas de moluscos. Para el proyecto

se identifica según la literatura propuesta por el CICY las arenas de playa o cordones litorales, constituidas por arenas calcáreas y fragmentos de conchas. Presentan un elemento litogénico denominado acuitardo costero o caliche, que se extiende por toda la superficie norte principalmente, producto de las precipitaciones de carbonato de calcio durante las oscilaciones del plesitoceno; proceso que continua hasta nuestros días.

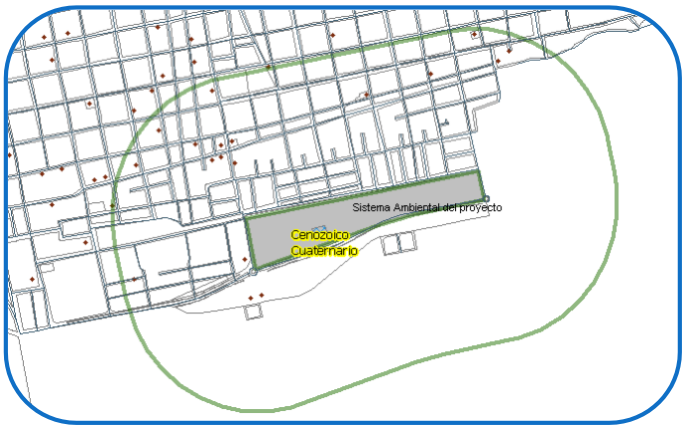


Figura IV.6 Edades geológicas en el SA y AI

En atención a las condiciones particulares del sitio de pretendida ubicación del proyecto y considerando el SA y AI propuestos, las características antes descritas se cumplen, pues debajo del suelo, a una profundidad de 100 cm se encuentra una gruesa capa de conchuela similar a las lajas. La mencionada es la que servirá como desplante de las cimentaciones de la infraestructura que se propone construir para la pretendida conformación del proyecto.

c) Suelos.

Según la revisión efectuada de la carta edafológica del INEGI con el software Mapa Digital de México se encontró que el sitio de pretendida ubicación del proyecto, su sistema ambiental y gran parte de su área de influencia tienen un suelo clasificado como “Solonchak”. Este según la publicación “Caracterización y manejo de los suelos de la península de Yucatán” del autor Francisco Bautista se trata de suelos que generalmente están sometidos a inundación alguna parte del año, los cuales presentan un horizonte sálico que se encuentra dentro de los primeros 50 cm de profundidad y se encuentran sobre el manto freático.

Figura IV.7 Suelos presentes en el SA & AI del proyecto.

A continuación, se presenta una caracterización de referencia para este tipo de suelo existente en el sitio en comento, expuesta en la publicación en comento:

Horizonte	Profundidad	Descripción
A1	0-19 cm	Color café pálido; textura arenosa, sin estructura y consistencia muy friable; 0 % de pedregosidad; microporos y poros muy finos; densidad de raíces extremadamente alta (80 %); con un límite de horizonte claro, humedad seca; presencia de grava.
A2	19-30 cm	Color café pálido; tetura arenosa franca; sin estructura; consistencia friable; pros muy finos y comunes; 0 % de pedregosidad; densidad de raíces alta (60 %); límite de horizonte claro; humedad seca.
A3	30-45 cm	Color en húmedo; textura arenosa franca; estructura masiva y consistencia muy compactada; pocos poros y muy finos; densidad de raíces baja(20%); límite del horizonte claro; humedad seca.
A4	45-60 cm	Color en húmedo; textura arenosa franca; estructura masiva y consistencia dura o campactada; muchos poros finos y muy finos; sin raíces; 0 % de pedregosidad; límite del horizonte claro; humedad fresca.
A5	60-72 cm	Color en húmedo; textura arenosa; sin escructura; consistencia ligeramente friable; muchos poros finos y algunos grandes; 0 % de pedrogosidad; densidad de raíces muy baja (menos del 10 %); límite de horizonte gradual.
C	72-95 cm	Color en húmedo; textura arenosa franca; estructura masiva y consistencia dura o campactada; muchos microporos; poros finos y muy finos; humedad en mojado; sin presencia de raíces; 0 % de pedregosidad; límite de horizonte abrupto.

Tabla IV.2 Caracterización del suelo Tipo Solonchak Según Francisco Bautista.

d) Hidrología

Actualmente, la comisión nacional del agua delimita el territorio mexicano en 37 regiones hidrológicas. Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares. En México, las más húmedas son la número 30, llamada región del sistema

Grijalva-Usumacinta; la número 29 o región del Coatzacoalcos; la número 28 o región del Papaloapan; y la número 23, llamada también región de la Costa de Chiapas. Las regiones hidrológicas más secas del país son la número 2, llamada región del Vizcaíno; la número 3 o región de la Magdalena; la número 4 o región de la Laguna Salada; la región 8 o región Sonora norte y la región 35, llamada comúnmente región del Mapimí. Las más densamente pobladas son la 29, llamada también región Tuxpan-Nautla y la región número 12, conocida como Lerma-Santiago. Uno de cada cuatro habitantes en localidades con más de 100 mil habitantes vive en estas regiones hidrológicas. (INEGI)

La Región Hidrológica Yucatán Norte (32) es la principal en el estado, ya que ocupa el 94.67% de la superficie de la entidad. Dentro de esta Región, la Cuenca *Yucatán* es la que domina, con 89.57% de la superficie del estado, mientras que la Cuenca *Quintana Roo*, sólo ocupa algunas porciones al este de la entidad. La Región Hidrológica Yucatán Este (Quintana Roo), sólo ocupa 5.33% de la superficie estatal y se localiza al sur de la entidad, incluye solamente la Cuenca *Cuencas Cerradas*.

El área de influencia, así como el predio en donde se localiza el área destinada al desarrollo de este proyecto, se encuentran dentro de la Cuenca *Yucatán* de la Región Hidrológica Yucatán Norte (32). La cual está contenida por Regiones costeras.

Hidrología superficial

En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos...), 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.

La recarga de origen pluvial es del orden de 9% de la precipitación media anual en las inmediaciones de Mérida (BGS y otros, 1995). La evaporación potencial media es de 2255 mm/a. Las pérdidas de agua, que incluyen la evapotranspiración, intercepción por la vegetación y retención en el terreno y en la zona vadosa, representan 80% de la precipitación anual (SARH, 1989). Las variaciones naturales en la disponibilidad del agua pueden deberse tanto a los efectos de la estacionalidad que está regida primordialmente por los eventos de precipitación pluvial, como a variaciones en la distribución espacial y disponibilidad del agua que es dependiente de la profundidad y tipo de suelo.

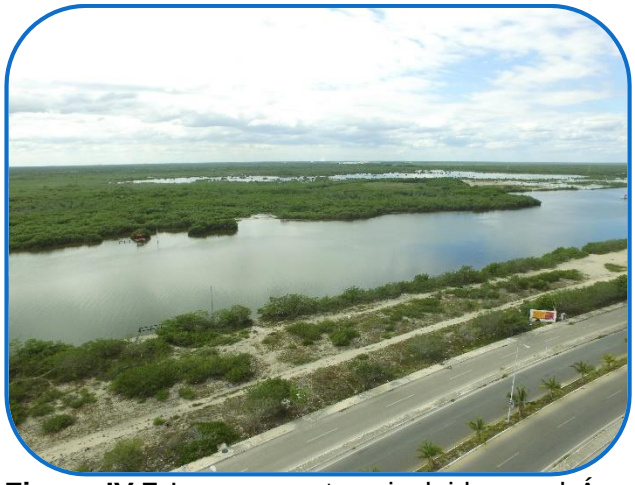


Figura IV.7 Laguna costera incluida en el Área de influencia

Respecto al área de influencia del proyecto se puede observar que esta incluye parte de la laguna costera adyacente al sitio de pretendida ubicación del proyecto, la cual propiamente conforma un ecosistema de humedales. Estos tienen la particularidad que su subsuelo se encuentra formado por calizas de diferentes características y depósitos de litoral, presentando un espesor promedio de 150 metros con una alta conductividad hidráulica gracias a la permeabilidad primaria de la roca, el grado de fracturamiento, los conductos de disolución y la alta precipitación pluvial (Back y Lesser, 1981; Reeve y Perry, 1990); por lo que la disolución de la roca carbonatada ocurre según el contenido de CaCO3 y la acidez del agua de lluvia, fenómeno conocido como carstificación, el cual propicia que el almacenamiento y el movimiento de agua subterránea se presente a través de la red de cavidades interconectadas con fracturas, conductos de disolución, oquedades y cavernas localizadas en diferentes profundidades (Villasuso y Méndez, 2000).

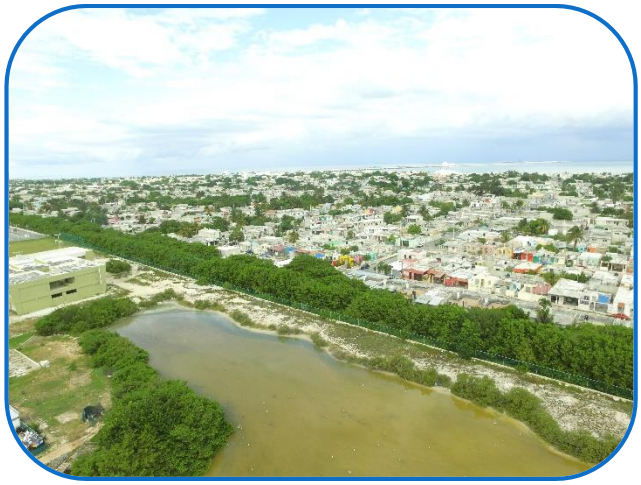


Figura IV.8. Evidencia del remanente de laguna costera existente en el Sistema Ambiental.

Es entonces que podemos concluir que en tanto en el sistema ambiental como el área de influencia del proyecto cuenta con una hidrología superficial regida por la temporada de lluvias mayormente conformando humedales sin conexión a la laguna costera del lugar, tal como puede observarse en las fotos adjuntas en esta sección.

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.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

A) Vegetación terrestre.

Según la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V, el sitio de pretendida ubicación del proyecto, así como su sistema ambiental cuenta con un uso destinado al de asentamientos humanos. Por su parte, el área de influencia abarca los usos de suelo destinados a zona urbana, cuerpo de agua y manglar.

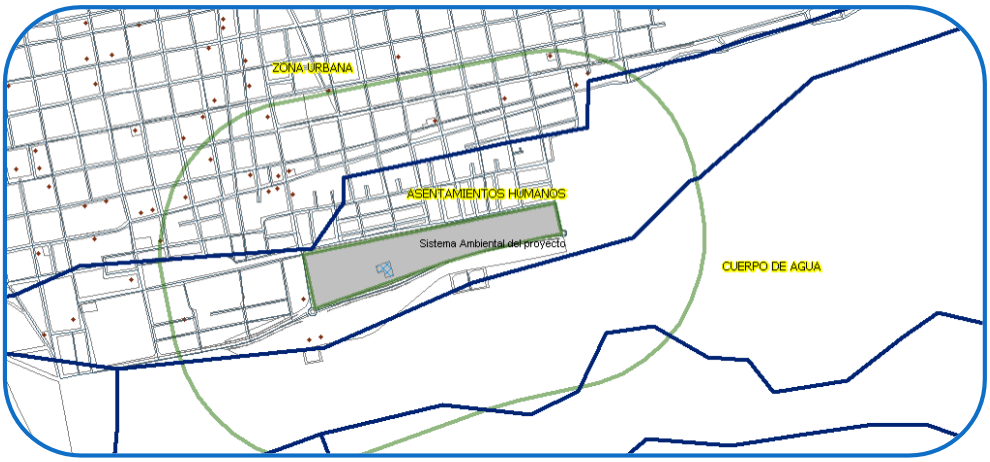


Figura IV.9. Usos de suelo y vegetación presentes para el sitio de pretendida ubicación, Sistema Ambiental y Área de Influencia Según la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V del INEGI.

En lo que respecta al sitio de pretendida ubicación del proyecto, se manifiesta que este carece de especímenes vegetales en su interior, tal como puede verse en la siguiente fotografía:

Figura IV.10. Sitio de pretendida ubicación del proyecto.

No obstante, tanto en el sistema ambiental del proyecto como en su área de influencia existen especies vegetales propias de un ecosistema de laguna costera, las cuales serán descritas en este documento. No obstante, se declara que ningún organismo se verá afectado por la realización de este proyecto.

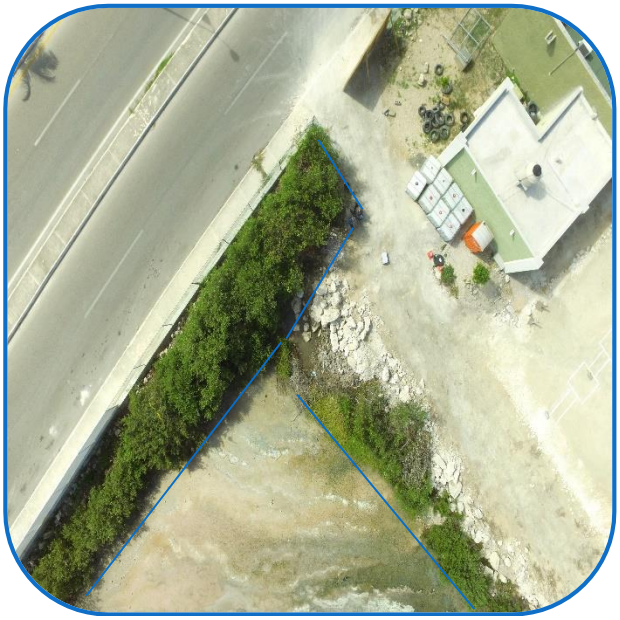


Figura IV.11. Evidencia de especies vegetales presentes en el sistema ambiental

Figura IV.12. Presencia de especies vegetales presentes dentro del sistema ambiental como el área de influencia

Tipos de vegetación en el sistema ambiental del proyecto y área de influencia

El tipo de vegetación existente tanto en el área de influencia como sistema ambiental corresponde a manglar, los cuales son muy representativos en los ecosistemas de laguna costera.

De acuerdo al grado de perturbación, se reconocen dos subtipos de manglar:

1. Manglar conservado, representado por manchones de manglar en masa cerrada, dispersos, o en hilera al borde del estero de Progreso

2. Manglar perturbado, que incluye manchones con mangles chaparros y/o aislados como resultado de la perturbación por salinas, asentamientos o por la construcción de la carretera.

Ahora bien, como se mencionó al principio de esta sección, el sitio de pretendida ubicación del proyecto no contó con especímenes vegetales, pero si el sistema ambiental y su área de influencia. A continuación, en la siguiente tabla se presentan los especímenes registrados según zona de estudio:

Familia	Especie	Sistema ambiental	Área de influencia
AIZOACEAE	*Sesuvium portulacastrum L*	X	
BATACEAE	*Batis maritima L.*	X	
BORAGINACEAE	*Heliotropium procumbens Mill.*	X	

Familia	Especie	Sistema ambiental	Área de influencia
COMBRETACEAE	*Laguncularia recemosa (L.)*		X
COMBRETACEAE	*Conacarpus erectus L*	X	X
VERBENACEAE	*Avicennia germinans L.*	X	X
RHIZOPHORACEAE	*Rhizophora mangle L*		X
LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala (Lam.) De Witt*	X	
SAPOTACEAE	*Bumelia retusa Sw.*		

Tabla IV.3 Especies vegetales registradas en el sistema ambiental y área de influencia.

Muestreo florístico:

Para poder formular los resultados vegetales descritos en la tabla anterior fue necesario levantar seis puntos de muestreo dentro del sistema ambiental y uno dentro del área de influencia. En casa punto de muestreo se registraron los organismos vegetales contenidos en cuadrantes de cinco por cinco metros, dando superficies de veinticinco metros cuadrados. A continuación, se presenta una figura que ejemplifica los sitios censados para las labores de caracterización presentadas en este documento.

Figura IV.13. Sitios de muestreo levantados para caracterización de flora y fauna.

D. Usos de La Vegetación en la Zona (Especies de Uso Local y de Importancia para Etnias o Grupos Locales y Especies de Interés Comercial).

Por zona se ha decidido describir el área de influencia del proyecto. Luego entonces, se puede manifestar que el aprovechamiento de la madera proveniente de manglar para uso tradicional y artesanías se ha reducido de manera enorme desde el establecimiento de las leyes federales y normas referentes a manglar; así como debido al uso alternativo de otros materiales para las artesanías (CINVESTAV y PRONATURA, 1996). El aprovechamiento tradicional de algunas especies de mangle está restringido a la parte turística y de recreación e investigación, situación ajena a la naturaleza del proyecto.

Es de mencionar que instrumentos como el POETCY y PDU remiten al área de influencia del proyecto para destinarla tanto actividades de equipamiento e infraestructura, así como actividades ecoturísticas, ocasionando en los primeros dos usos una remoción de estos especímenes vegetales para satisfacer necesidades del crecimiento de la población de progreso, mientras que el tercer uso se destina a fines de conservación y sustentabilidad en conjunto de actividades recreación para turismo.

E. Presencia de Especies Vegetales Bajo Régimen de Protección Legal

Se manifiesta que dentro del sitio de pretendida ubicación del proyecto no se identificaron especies vegetales en la categoría de protección legal. Sin embargo, en el sistema ambiental como el área de influencia se pudieron encontrar 4 especies de mangle (*Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle y Avicennia germinans*) las cuales se encontran sujetas a protección especial y no serán afectadas por la realización de proyecto en manifiesto.

B) Fauna Terrestre

Para caracterizar la fauna existente en el sitio de pretendida ubicación del proyecto se decidió colocar trampas havart para la captura de mamíferos menores, cámaras trampa para caracterizar tanto aves como mamíferos además de realizar una prospección fotográfica dentro de la poligonal que comprendería el sitio de pretendida ubicación del proyecto como su sistema ambiental. Los puntos donde se realizaron los trabajos fueron los de numeración 4 5 y 6 según la **Figura IV.13** utilizada en la sección de fauna.

Es de mencionar que durante los trabajos realizados únicamente fue posible capturar fotográficamente a dos especies de aves dentro de la charca presente dentro del sistema ambiental. Las demás especies fueron avistadas y reportadas tanto en literatura para el área como residentes del área.

Figura IV.14

Tringa melanoleuca. Se registró un total de 12 individuos.

Figura IV.15

Himantopus mexicanus. Se avistó un total de 8 de estos individuos.

En la siguiente tabla se procede a describir los organismos registrados, colocando nombre de la familia a la cual pertenecen, especie, nombre común, tipo y forma de registro.

Tabla IV.4 Especies faunísticas en el sistema ambiental.

Familia	Especie	Nombre común	Tipo	Forma de registro
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano pardo	Ave	Literatura
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán	Ave	Avistamiento
Fregatidae	*Fregata magnificenes*	Fregata maginifica	Ave	Avistamiento
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	Ave	Literatura

Familia	Especie	Nombre común	Tipo	Forma de registro
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote	Ave	Avistamiento por residentes
Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla	Ave	Cámara trampa
Laridae	*Larus atricilla*	Gaviota	Ave	
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigüeñilla negra	Ave	Cámara trampa
Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma	Ave	Avistamiento
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita	Ave	Avistamiento
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero negro	Ave	Avistamiento
Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martin pescador	Ave	Avistamiento por residentes
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Ave	Avistamiento
Ocypodidae	*Genus uca*	Cangrejo violnista	Crustáceo	Avistamiento
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Mamífero	Avistamiento por residentes
Boidae	*Boa constrictor imperator*	Ox Chan	Reptil	Avistamiento por residentes

Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Dados los resultados obtenidos no se encontraron especies de fauna dentro de esta categoría.

Uso de la fauna

En atención a este punto, se manifiesta que, en el sitio de pretendida ubicación del proyecto, así como su sistema ambiental y área de influencia no se encontró que los residentes le otorgaran algún tipo de valor comercial o de exhibición a los organismos descritos en este capítulo.

No obstante, es de mencionar que especies como la paloma, tortolita, zanate y mapaches se han vuelto especies cosmopolitas que coexisten con los seres humanos dado que aprovechan sus desperdicios e infraestructura como zonas de alimentación, reproducción y anidación.

IV.2.3. Paisaje.

Según la publicación denominada como “La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico”, la costa está integrada por paisajes naturales desarrollados en forma de bandas que corren paralelas al litoral, empezando con una plataforma sumergida de poca pendiente a la que le sigue un conjunto de islas de barrera (paisaje donde se ubicará el proyecto, según el POETCY). Al interior de la barra arenosa, se extiende una banda de lagunas rodeadas por manglares y petenes intercalados. A continuación, se encuentra una franja de sabana formada por pastizales y selvas inundables. En su

interior encontramos selva baja caducifolia y hacia el occidente, una pequeña porción de selva mediana subperennifolia, ambas muy alteradas por el desarrollo de actividades agropecuarias.

En la siguiente imagen de referencia se presenta la distribución espacial los mencionados paisajes, además de su configuración paralela a la línea de costa, a partir del trazo de un perfil transversal a ésta.

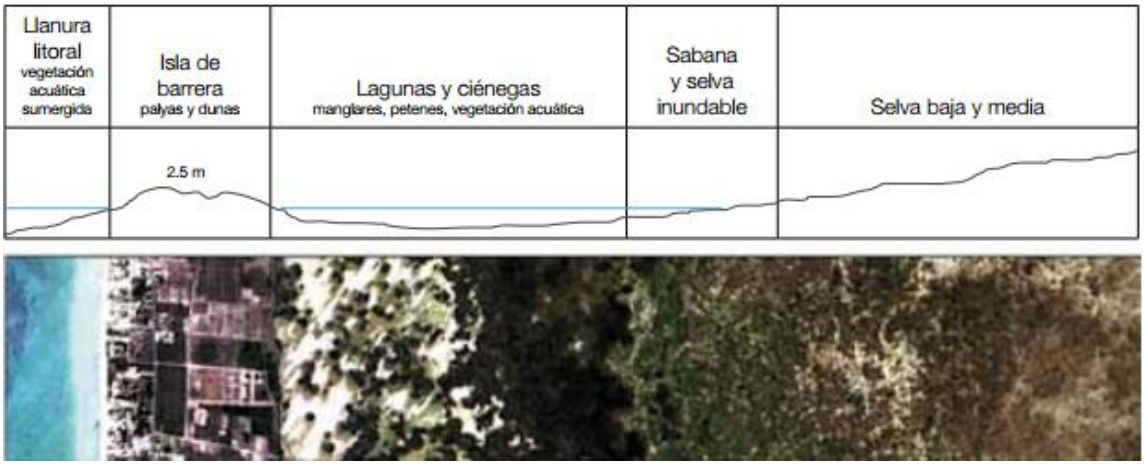


Figura IV.16. Referencia de la distribución del ecosistema.

En virtud de la publicación e imagen presentada en el párrafo anterior se puede observar que el sitio de pretendida ubicación del proyecto casi cumple con dicha configuración de paisaje. Tal como se puede observar existe un ecosistema de laguna costera, el cual fue segmentado por la conformación de una vialidad, casa habitación e infraestructura hasta llegar a la línea de costa.

Figura IV.17. Paisaje de laguna costera

Figura IV.18 Paisaje de zona urbana colindante con línea de costa, que debería ser duna costera.

A continuación, en la presente tabla se describen los atributos que conforman la unidad de paisaje del Sistema ambiental donde se ve inmerso el proyecto de pretendida edificación:

Tabla IV.5 Descripción de elementos del paisaje.

Atributo	Descripción
Visibilidad	Como es sabido, la elevación pronunciada del suelo en Yucatán es casi nula, exceptuando algunos puntos donde existen elevaciones considerables. El área del proyecto no difiere de lo anterior, no existen elevaciones pronunciadas, pero si existen cuerpos de agua cercanos como la laguna costera.
Características intrínsecas	El sitio de pretendida ubicación, su sistema ambiental y área de influencia conforman un paisaje modificado por el hombre toda vez que las necesidades de desarrollo urbano del poblado de progreso requirieron modificar el ecosistema natural para dar a la creación de infraestructura urbana y vialidades para comunicarse con poblados costeros cercanos. A esto se le suman las condiciones de estrés que ahuyentan a organismos faunísticos propios del ecosistema y aumentan la presencia de aquellas especies cosmopolitas que requieren de la presencia de los seres humanos para coexistir.
Calidad visual	Como se observó en las figuras de paisaje de literatura y las condiciones actuales, existe una gran cantidad de infraestructura que ha modificado el ecosistema original, segmentándolo y reduciendo sus servicios ecológicos.
Calidad de fondo escénico	Al ser una condición a describir algo subjetiva, se puede considerar que es buena, toda vez que en el área de influencia aún se conservan especies de manglar en buen estado en conjunto con la laguna costera.
Fragilidad	En atención a este punto, el PDU del municipio de progreso reconoce que el ecosistema presente dentro del geosistema donde se ve inmerso el proyecto que abarca tanto al sistema ambiental como al área de influencia es de mala calidad debido a las obras de urbanización que se han realizado por parte de las autoridades locales.

IV.2.4. Aspectos socioeconómicos.

Para esta sección se empleó el sistema de información geográfica denominado como Mapa Digital de México Versión Escritorio, así como la base de datos del INEGI correspondiente al segundo conteo de población y vivienda 2010. Como se ha mencionado a lo largo de este capítulo, el sitio de pretendida ubicación del proyecto está contenido dentro de un sistema ambiental, por lo que el análisis socioeconómico a nivel Área Geoestadística Básica (**en lo sucesivo, AGEB**) sería limitativo si fuera descrito en esos márgenes, obligando a modelar el área de influencia a un radio de 500 metros, tal como puedo observarse en la siguiente figura:

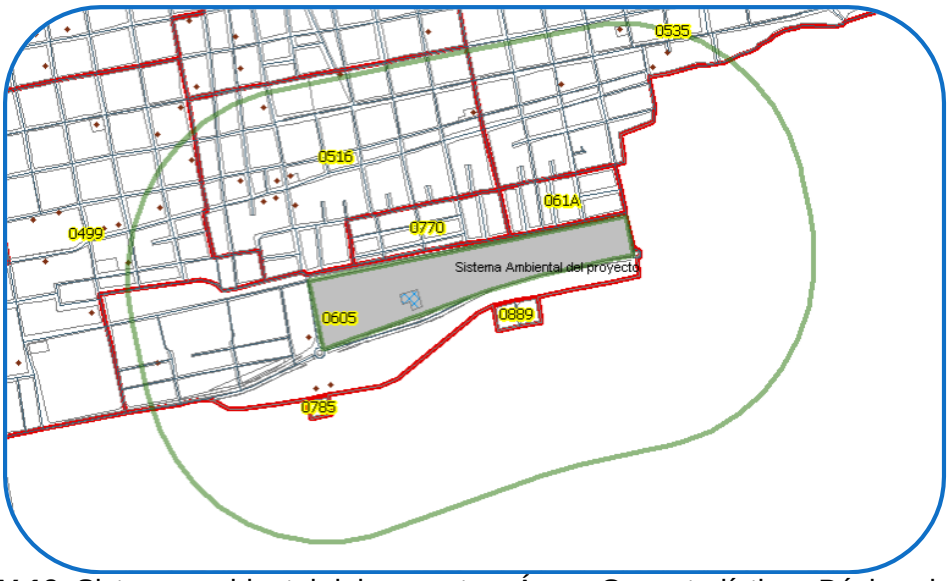


Figura IV.19. Sistema ambiental del proyecto y Áreas Geoestadísticas Básicas inmersas.

a) Demografía:

Para el sitio del proyecto se registró que el área de influencia del mismo, que abarca 7 AGEBs (0499, 0516, 061 A, 0605, 0770, 0785 y 0889) a continuación se desglosará la información con respecto a los factores socioeconómicos que merecen mención: demografía, vivienda, educación, salud, derechohabiencia y actividad económica. Se mencionan los datos con respecto al municipio más las AGEBs antes mencionadas.

Existe información ausente con algunos conceptos, se ignora la razón, motivo y/o circunstancia por la cual el INEGI no proporcionó la misma, para cuando sea el caso se denotará con un asterisco (*) que NO es lo mismo que encontrar con un 0, con este último se entiende que se censó y que no hubo cantidad alguna que representase el concepto.

Tenemos que la primera columna define el concepto, la siguiente es el TOTAL del municipio de Progreso, de ahí se enfocan los datos al TOTAL de las AGEBs que se encuentran dentro del rango de influencia del proyecto, siendo el 100% la cantidad de 8,941 habitantes, tenemos que 4428 (49.54%) son hombres y 4456 (49.83%) son mujeres, recordemos que los datos fueron obtenidos del INEGI, el total de población que pertenece al rango de 0 a 2 años es de 430 (4.80%), de 3 a 5 años es de 447 (4.90%), de 6 a 11 años es de 988 (11.05%) de 12 a 14 años es de 482(5.39%) , el de 15 a 17 años

es de 522(5.83%) , el de 18 a 24 años es de 1080(12.07%), el de 25 a 60 años es de 4433 (49.58%) , y el de 65 y más es de 576(6.44%).

Estructura poblacional del municipio de Progreso y AGEB´S									
Concepto	Municipio	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEBs
	PROGRESO	0499	0516	061 A	0605	0770	0785	0889	TOTAL
Población total	53,958	2,971	4,107	509	600	751	0	3	8,941
Hombres	26,925	1,411	2,112	253	295	357	0	*	4,428
Mujeres	27,033	1,506	1,995	256	305	394	0	*	4,456
0 a 2 años	3,664	117	203	30	42	38	0	0	430
3 a 5 años	2,779	116	191	51	35	54	0	0	447
6 a 11 años	5,972	260	430	89	97	112	0	0	988
12 a 14 años	2,997	142	206	38	37	59	0	0	482
15 a 17 años	3,135	168	259	25	34	36	0	0	522
18 a 24 años	6,886	358	553	44	57	68	0	0	1,080
Población de 25 a 60	24,960	1,527	2,014	228	291	373	0	*	4,433
Población de 65 y mas	3565	283	271	4	7	11	0	0	576

Tabla IV.6. Estructura poblacional del área de influencia del proyecto.

Vivienda

En la primera columna se pusieron los datos referentes al municipio las siguientes tablas son los datos por cada AGEB, la última tabla es el total por cada concepto, el total representa la cantidad de los mismos que se encuentra dentro del área de influencia, entonces tenemos que el total de viviendas es de 4,016 (100%) de las cuales el total de viviendas habitadas es de 2435 (60.63%), el total de viviendas particulares es de 2915 (72.58%) el total de viviendas particulares habitadas es de 2432 (60.55%), el total de viviendas particulares deshabitadas es de 348 (8.66%), el total de Ocupantes en viviendas particulares habitadas es de 8495 (siendo el total de población de 8941 habitantes entonces tenemos que representa el 95.01%) el total de viviendas particulares que disponen de luz eléctrica, agua entubada y drenaje es de 2342 (58.31%)

Tabla IV.7. Distribución de vivienda en el área de influencia del proyecto.

Estructura de vivienda del municipio de Progreso y AGEB´S									
Concepto	Municipio	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEBs
	PROGRESO	0499	0516	061 A	0605	0770	0785	0889	TOTAL
Total de viviendas	24,324	1,071	1,285	149	187	229	0	24	4,016
Total de viviendas habitadas	14,476	860	1,087	126	160	200	0	2	2,435
Total de viviendas particulares	24,196	1,055	1,276	149	183	228	0	24	2,915
Total de viviendas	14,470	860	1,086	126	160	200	0	*	2,432

Estructura de vivienda del municipio de Progreso y AGEB´S									
particulares habitadas									
Viviendas particulares deshabitadas	2,508	145	153	20	17	13	0	0	348
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	53,506	2,869	4,078	509	588	748	0	3	8,495
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.73%	3.40%	3.78%	4.04%	3.77%	3.76%	0%	1.50%	
Viviendas particulares que disponen de luz eléctrica, agua entubada y drenaje	13627	825	1047	122	152	196	0	*	2,342

Nota: drenaje representa a una fosa séptica, toda vez que el municipio no cuenta con este sistema.

Educación

La primera columna contiene los conceptos de mayor importancia, la segunda representa el total del municipio y la última columna el total de la suma de las AGEBs, tenemos que el total de habitantes de las 7 AGEBs es de 8941, representando el 100% dentro del área de influencia del proyecto, el total de habitantes que no asiste a la escuela de entre los 3 y 5 años es de 182 (35.58%) el de 6 a 11 años es de 20 (0.22%) el de 12 a 14 años es de 25 (0.27%) el de 15 a 17 años QUE ASISTE a la escuela es de 173 (1.93%) el de 18 a 24 QUE ASISTE a la escuela es de 14 (0.15%) el total de población analfabeta de 15 años y más es de 197 (2.20%), el total de 15 años y más sin escolaridad es de 216 (2.41%) y por último tenemos el total de población de 18 y más con educación pos-básica es de 2181(24.39%)

Tabla IV.8. Distribución del nivel educativo en el área de influencia del proyecto.

Estructura educativa del municipio de Progreso y AGEB´S									
Concepto	**Municipio**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEBs**
	PROGRESO	**0499**	**0516**	**061 A**	**0605**	**0770**	**0785**	**0889**	**TOTAL**
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	1,179	52	76	25	7	22	0	0	182
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	161	4	13	3	0	0	0	0	20

Estructura educativa del municipio de Progreso y AGEB´S									
Concepto	Municipio	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEB	AGEBs
	PROGRESO	0499	0516	061 A	0605	0770	0785	0889	TOTAL
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	172	4	18	3	0	*	0	0	25
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	1,108	52	87	8	10	16	0	0	173
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	2,086	144	174	3	18	27	0	0	367
Población de 8 a 14 años que no sabe leer ni escribir	188	7	7	*	*	0	0	0	14
Población de 15 años y más analfabeta	1,562	72	107	6	5	7	0	0	197
Población de 15 años y más sin escolaridad	1,825	68	124	8	6	10	0	0	216
Población de 18 y más con educación pos-básica	12,107	858	900	55	165	200	0	3	2181
Grado promedio de escolaridad	8.46%	9.25%	8.53%	7.67%	9.91%	9.54%	0%	16%	

Salud

La primera columna se refiere al concepto al cual nos enfocamos, la siguiente tiene la información referente al municipio de Progreso, la última columna representa el total de la población de todas las AGEBs por concepto. Tomando como referencia el total de habitantes dentro del área de influencia del proyecto es de 8941(100%) tenemos que el total de población sin derechohabiencia a servicios de salud es de2340 (26.17%), el de la población derecho habiente a servicios de salud es de 6452 (72.16%), el total de población derecho habiente a servicios del IMSS es de 1083 (12.11%), el del

ISSSTE es de 470 (5.25%), el del ISSSTE ESTATAL es de 9 (0.10%) y por último está el dato de la población derechohabiente al seguro popular o de seguro médico de nueva generación que es de 2247 (25.13%)

Tabla IV.9. Distribución de pobladores con acceso a servicios de salud en el área de influencia del proyecto.

Distribución de servicios de salud del municipio de Progreso y AGEB´S									
Concepto	**Municipio**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEBs**
	PROGRESO	**0499**	**0516**	**061 A**	**0605**	**0770**	**0785**	**0889**	**TOTAL**
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	14,257	746	1189	103	124	178	0	*	2,340
Población derecho habiente a servicios de salud	39,234	2,120	2,893	406	464	569	0	*	6,452
Población derecho habiente a servicios del IMSS	17,969	1,032	1,465	95	377	329	0	0	1,083
Población derecho habiente del ISSSTE	2,595	241	167	6	22	34	0	0	470
Población derecho habiente del ISSSTE estatal	41	5	4	0	*	0	0	0	9
Población derechohabiente al seguro popular o de seguro médico de nueva generación	15,971	693	1,047	296	49	162	0	0	2,247

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

En la primera columna se enuncian los conceptos en la siguiente se menciona el total de habitantes dentro del municipio de Progreso que encajan con el concepto anteriormente mencionado al final tenemos la columna con el total de habitantes de todas las AGEBs involucradas por concepto. Teniendo en cuenta que el total de habitantes dentro del área de influencia y que involucra a las AGEBs mencionadas en el cuadro es de 8941siendo el 100%, entonces tenemos que el total de población económicamente activa es de 3780 (42.27%), el de la población no económicamente activa es de 3124 (34.94%) el de la población ocupada es de 3720 (41.60%) y por último el dato de la población desocupada que es de 59 (0.65%)

Tabla IV.10. Distribución de la población económicamente activa el área de influencia del proyecto.

Estructura económica del municipio de Progreso y AGEB´S									
Concepto	**Municipio**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	**AGEB**	AGEBs
	PROGRESO	**0499**	**0516**	**061 A**	**0605**	**0770**	**0785**	**0889**	TOTAL
Población económicamente activa	22,707	1,318	1,752	186	227	294	0	3	3,780
Población no económicamente activa	19,233	1,046	1,490	152	186	250	0	0	3,124
Población ocupada	22,336	1,307	1,710	186	226	288	0	3	3,720
Población desocupada	371	11	42	0	*	6	0	0	59

Factores socioculturales del municipio de Progreso de Castro

Comercio nacional o internacional.

Progreso es base de una importante industria pesquera y se ha consolidado ya —a partir de la construcción del Puerto de Altura, singular instalación marítima consistente en un viaducto que se interna en el mar 6.5 Km., para ganar profundidad y permitir el atracado de naves hasta de un calado de 34 pies, como un centro estratégico para la logística de exportadores e importadores de la Península de Yucatán. Los contenedores cargados de mercancías salen de Progreso hacia el mundo y llegan del exterior para ser distribuidos a la Península de Yucatán y otros lugares cercanos

Artesanía
Se realiza a base de conchas y caracoles.

Música

La música tradicional del municipio es la jarana, trovas y baladas.

Pesca

El puerto de progreso cuenta con un amplio potencial pesquero. La actividad pesquera se desarrolla a lo largo de los 378 kilómetro de litorales con que cuenta el estado. Anualmente se obtienen importantes volúmenes de captura de diversas especies, mismas que se distribuyen y comercializan en el mercado local y nacional. Las principales especies capturadas en cuanto a mayor número de toneladas son las siguientes: pulpo, mero, xlavita, rubia, camarón de cultivo, tiburón, sardina vivita, armado, huachinango y langosta.

Turismo

Puerto Progreso carece de una adecuada infraestructura hotelera de otros destinos de playa, pero lo compensa con su tranquilidad y sus vistas espectaculares al mar. Por otro lado, forma parte de las rutas de cruceros durante todo el año, independientemente de esto la afluencia de turismo local, regional e incluso nacional se da durante todo el año debido a su fácil ubicación y además de encontrarse a pocos kilómetros de Mérida (capital del estado de Yucatán, misma que cuenta con aeropuerto internacional)

Monumentos Históricos

El antiguo edificio que ocupó la aduana marítima, que fue construido en el pasado siglo; el Palacio Municipal; el Faro, y el Muelle Aduanal considerado el más largo del país. La ex hacienda San Ignacio, la Parroquia de San José y la capilla de San Antonio Yaxactún.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

El 7 de agosto se efectúan las festividades en honor de San Telmo, patrono de los pescadores; del 15 al 30 de abril, carnaval; el 1º de junio, Día de la Marina.
Además, para las festividades de todos los Santos y fieles difuntos se acostumbra colocar un altar en el lugar principal de la casa; donde se ofrece a los difuntos la comida que más les gustaba y el tradicional Mucbil pollo, acompañado de atole de maíz nuevo, y chocolate batido con agua. En las fiestas regionales los habitantes bailan las jaranas, haciendo competencias entre los participantes.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

A continuación, son descritos una serie de factores que permiten conocer la situación ambiental actual del sitio de pretendida ubicación del proyecto, así como el sistema ambiental y área de influencia en la cual se ve inmerso.

Tabla IV.11. Diagnóstico ambiental del proyecto.

Factor	Tendencia del factor
Deterioro natural	Se considera como alto, toda vez que el ecosistema original fue fragmentado y sufrió de una cantidad considerable de cobertura vegetal para dar paso a una zona destinada al desarrollo de infraestructura y servicios, tal como lo señala el PDU de progreso.
Grado de conservación	Este es bajo, toda vez que los organismos vegetales no presentan densidades y diversidad como en el área de la laguna costera.
Calidad de vida por aumento demográfico	Buena, toda vez que existe un programa de desarrollo urbano que se encarga de ordenar las actividades a realizar dentro del municipio de progreso, en especial dentro del sistema ambiental donde se verá inmerso el proyecto.
Aspectos normativos	Existen un ordenamiento territorial a nivel estatal, un programa regulatorio de usos del suelo a nivel municipal y aplicación de normatividad oficial de carácter federal que regularán las actividades inherentes a la realización tanto de este proyecto como cualquiera que se decida realizar tanto en el sistema ambiental propuesta como su área de influencia

Factor	Tendencia del factor
Diversidad	Baja, los organismos faunísticos y vegetales encontrados fueron muy reducidos debido al nivel de impacto que presenta el sistema ambiental propuesto.
Rareza	Existen especies de manglar en el sistema ambiental como en el área de influencia del proyecto, las cuales están reguladas por la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la NOM-059-SEMARNAT-2010
Estado de conservación de recursos naturales	El sistema ambiental colindante al área del proyecto se encuentra bastante deteriorado debido al crecimiento poblacional y a la ignorancia por parte de los habitantes con respecto al tema.
Grado de aislamiento	Cuando se habla del grado de aislamiento se podría decir que es prácticamente nulo ya que existen varias vías terrestres de comunicación que conectan al municipio de Progreso con el resto del estado además de contar con actividad marítima en la costa, cuenta actualmente con un muelle fiscal y un puerto de altura, además cuenta con infraestructura de telecomunicaciones como internet y telefonía celular. Así mismo, en el ámbito ecosistémico el grado de aislamiento es bajo, toda vez que la presencia de infraestructura ha provocado una interacción negativa con el ser humano ocasionando una notoria fragmentación del paisaje existente.
Calidad	El sistema ambiental y área de influencia del proyecto cuentan con infraestructura como lo es electricidad, vías de comunicación, calles pavimentadas, agua entubada y servicios de telecomunicaciones y al tratarse de un proyecto como lo es la creación de aulas para alumnos universitarios se podrá gozar de estos servicios, el contraste se siempre dentro de las áreas colindantes con el impacto antropogénico negativo como residuos sólidos en toda la zona y la contaminación por parte de los habitantes debido a la ignorancia en el tema.

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.. 1

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES... 1

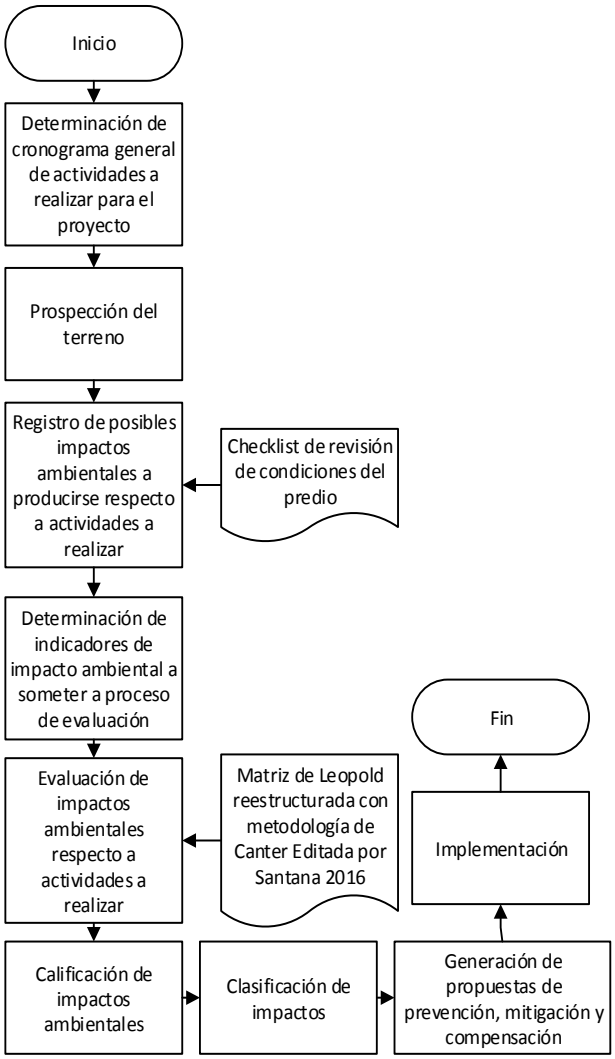
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO. 2

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN. 3

V.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 8

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

V.1 Metodología para Identificar y evaluar los impactos ambientales.



Para la evaluación de los impactos ambientales a producirse por la ejecución del proyecto en comento, se consideraron distintas fases, siendo la primera la generación del cronograma general de actividades, el cual ha sido plasmado en secciones anteriores con objeto de conocer las actividades que se realizarán durante las obras solicitadas a autorizar.

Posteriormente se realizó una prospección del terreno, cuyos resultados fueron plasmados en el capítulo 4 del documento y permitieron caracterizar el sistema ambiental del proyecto.

Luego se determinaron los indicadores de impacto ambiental a interpretarse para poder conceptualizar los impactos ambientales.

Acto seguido se evaluaron los impactos respecto a las actividades a realizar.

Con ello se obtuvo una clasificación de impactos para determinar la tipología de las medidas de prevención y mitigación a aplicar.

Diagrama V.1. Procedimiento de evaluación de impacto ambiental a ejecutar.

Para la evaluación de los impactos ambientales correspondientes al proyecto en comento fue necesario considerar los siguientes puntos:

A) Las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.
B) La determinación de factores ambientales, indicadores e impactos ambientales a generarse por la pretendida realización del proyecto.

Por su parte, los impactos ambientales, como resultado de su clasificación pueden ser de la siguiente tipología:

a) Prevenibles
b) Mitigables
c) Compensatorios.

V.1.1 Indicadores de Impacto.

Tal como lo sugieren las diversas guías para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental modalidad particular, los indicadores de impacto para ser útiles, deben cumplir al menos con los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Es entonces que se entenderá como indicador de impacto a un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (SEMARNAT, 2002). Es entonces que será una expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración. De esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez, Orea, 2003).

Tabla V.1. Indicadores de Impacto aplicables para el proyecto

Sistema	Factor	Impacto (s)	Indicadores de impacto
Abiótico	Aire	1.-Emisiones de CO2 2.-decibeles 3.-levantamiento de partículas	1.-Niveles de contaminación atmosférica 2.-calidad del aire 3.-Niveles de contaminación acústica
	Suelo	1.-Erosión 2.-empleo de maquinaria 3.-compactación	1.-Pérdida de cobertura vegetal 2.-estancamiento de los cuerpos de agua 3.-capacidad reducida de filtración
	Agua	1.-Alteración del flujo hidrológico 2.-vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua cercanos	1.-Falta de tratamiento de aguas negras 2.- Estancamiento del agua en los cuerpo s de agua
Biótico	Fauna	1.-Ahuyentamiento de fauna	1.-Reducción de avistamientos 2.- Reducción de individuos de determinadas especies 3.- Reducción de indicadores ecológicos
	Vegetación	1.-Péridda de cobertura vegetal 2.-reforestación	1.-Crecimiento de la mancha urbana 2.-reducción de manchones verdes

Sistema	Factor	Impacto (s)	Indicadores de impacto
Socioeconómicos	Económico	1.-Generación de empleos	1.-Gente actualmente desempleada en el área de influencia 2.-Cantidad de obreros que se necesitarán
		1.-Aumento de la plusvalía por creación de infraestructura	1.-Costo actual de las viviendas
	Social	1.-Calidad de vida	1.-Incremento de infraestructura

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

Para comenzar, es de vital importancia definir los conceptos de obra comprendidos dentro de las siguientes fases:

Trabajos preliminares:

a) Remoción de cobertura vegetal (limpieza del terreno).
b) Operación de maquinaria y equipo para excavaciones, nivelaciones y compactaciones.

Trabajos de construcción

c) Conformación de cimentación de aulas
d) Conformación de cimentación del área administrativa
e) Bloqueadura de aulas y área administrativa
f) Cerramientos de aulas y área administrativa
g) Labores de techado de aulas y área administrativa
h) Instalaciones eléctricas de paredes, techos y áreas comunes de la escuela
i) Colado de pisos de aulas y área administrativa
j) Instalaciones hidrosanitarias para la escuela
k) Colado de techo y aplicación de calcreto
l) Revocado de paredes
m) Revocado de techos
n) Colocación de pisos losa
o) Acabados en fachadas interiores y exteriores de aulas
p) Instalaciones de alumbrado del plantel

Operación del centro educativo

q) Uso de las instalaciones
r) Mantenimiento

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó un arreglo matricial similar al método de evaluación de impactos ambientales de Leopold. En este arreglo matricial se identifican los factores e impactos ambientales a producirse según la fase de construcción del proyecto, tal como puede verse en la siguiente tabla:

Tabla V.2. Indicadores de Impacto aplicables para el proyecto.

Factor	Impacto ambiental	Preparación del sitio	Construcción							Operación
		Semanas								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+
Aire	Emisiones de co2	X	X								X
	Decibeles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Levantamiento de partículas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Suelo	Erosión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Empleo de maquinaria	X	X								
	Compactación	X									
Agua	Vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua										X
Fauna	Ahuyentamiento de fauna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	X									
Económico	Generación de empleos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aumento en la plusvalía por creación de infraestructura										X

Una vez identificados los impactos ambientales a producirse según las fases se procedieron a cuantificar la intensidad de los mencionados. Para esto, en cada impacto se consideró el efecto que tendría sobre el medio ambiente, la persistencia del mismo, su grado de reversibilidad y la interrelación a producirse. A continuación, se presenta una tabla describiendo los atributos mencionados:

Cuadro de descripción de la tipología de la intensidad de los impactos ambientales:

Tabla V.3. Tipología de evaluación de los impactos ambientales

Tipología de la intensidad de los impactos ambientales.	
Efecto	
Directo	Se refiere a los impactos cuya fuente principal es el proyecto evaluado.
Indirecto	Se refiere a los impactos ocasionados por fuentes asociadas al proyecto pero no directamente por este.
Persistencia	
Temporal	Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Tipología de la intensidad de los impactos ambientales.	
Permanente	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo a factores ambientales o socioeconómicos.
Reversibilidad	
Reversible	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 y procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
Irreversible	Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutará la acción que produce el impacto.
Interrelación	
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.
Sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto de la presencia simultánea de varias acciones, supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Residual	Persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Tabla de calificaciones de la tipología de la intensidad de los impactos ambientales:

Tabla V.4. Calificación para evaluación de impactos ambientales

Tipología de la intensidad de los impactos ambientales.	
Efecto /calificación	
Directo	1
Indirecto	2
Persistencia/calificación	
Temporal	1
Permanente	2
Reversibilidad/calificación	
Reversible	1
Irreversible	2
Interrelación/calificación	
Acumulativo	3
Sinérgico	2
Residual	1

El arreglo matricial donde serán evaluados los impactos ambientales deberá presentar una sumatoria horizontal según cada impacto descrito, por lo que los totales obtenidos irán en una escala de cuatro a nueve puntos. Dicha escala se describe en la siguiente tabla:

Tabla V.5. Clasificación de los impactos ambientales después de su evaluación

Calificación de los impactos ambientales			
Calificación	**Definición**	**Color**	**Tipo**
Ligero	Representa un resultado muy deseable ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador	4	Prevención
Prevenible	Representa una leve mejora de la calidad o el estado previo del indicador	5	Prevención
Correctivo	Representa una leve degradación de la calidad previa del indicador ambiental.	6	Mitigación
Moderado	Representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador desde una perspectiva ambiental	7	Mitigación
Severo	Representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o un daño a este.	8	Mitigación
Irremediable	Representa un resultado no deseable ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o de su daño.	9	Compensación

Una vez descrita la metodología en comento, se procedió a evaluar los impactos ambientales según la tipología de intensidad propuesta, dando los siguientes resultados:

Factor	Impacto identificado	Efecto		Persistencia		Reversibilidad		Interrelación			Puntos
		Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Acumulativo	Sinérgico	Residual	
Aire	Emisiones	1		1		1				1	**4**
	Decibeles	1		1		1		3			**6**
	Levantamiento de partículas	1		1		1		3			**6**
Suelo	Erosión	1		1		1			2		**5**
	Empleo de maquinaria	1		1		1				1	**4**
	Compactación	1			2		2	3			**7**
Agua	Vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua	1		1		1		3			**6**
Fauna	Ahuyentamiento de fauna	1		1		1				1	**4**
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	1		1		1				1	**4**
Económico	Generación de empleos	1			2	1			2		**6**
	Aumento en la plusvalía por creación de infraestructura		2		2	1			2		**7**

V.2 Descripción de los impactos ambientales identificados

En el impacto identificado como **emisiones** arrojó una puntuación de 4 (prevención) a juicio de los autores debido a que es directo el impacto ya que su posible origen está en la maquinaria y vehículos utilizados, es temporal porque las labores de preparación y construcción se limitarán a 12 meses, para dar paso a la operación del proyecto, es reversible ya que durante las etapas de preparación y construcción se les dará mantenimiento a los antes mencionados , concluimos que podría ser residual ya que contribuiría al aumento de gases de efecto invernadero, volviendo muy difícil su desaparición.

Procedemos con el resultado del impacto denominado como **decibeles**, el cual se considera directo por el uso de vehículos y maquinaria, es temporal porque su uso se limitará a 12 meses, es reversible si se utilizan las medidas necesarias para no contribuir a la contaminación auditiva y a juicio de los autores se llegó a la conclusión de que sería acumulativo ya que la contaminación por exceso de ruido es existente en el poblado y el hacer caso omiso de las medidas contribuiría al aumento de la misma.

Como último punto en el factor aire tenemos el impacto identificado como **Levantamiento de partículas**; este se le catalogó como directo ya que el movimiento y traslado constante de vehículos dentro del área del proyecto fomenta el levantamiento de partículas en la zona, es temporal ya que se suscitará durante los 12 meses del proyecto, es reversible ya que una vez que se terminen las labores y entre en operación el proyecto el uso de vehículos y maquinaria pesada cesará teniendo como resultado la reducción casi total de levantamiento de partículas y se dice casi ya que al estar a un costado de una vía principal el impacto es inevitable , se le denominó como acumulativo ya que si no se respetan o acatan las medidas se contribuirá a la contaminación existente dentro del poblado.

Procedemos al factor suelo, con el impacto **erosión** que es directo, temporal, reversible y residual, a juicio de los autores se entiende que es directo ya que las labores desde cierto punto fomentarán la erosión, recalcamos que únicamente en la zona del proyecto, hay que recordar que actualmente el sitio había sido previamente impactado por las labores de equipamiento y crecimiento del poblado, es temporal ya que parte de las medidas a tomar está la creación de áreas verdes, reversible por lo último descrito y se entiende por sinérgico ya que si juntamos el impacto antes dado por las labores por parte del gobierno con el que se realizará para este proyecto el daño es exponencial.

El siguiente punto es el del impacto denominado como **empleo de maquinaria**, es directo, temporal, reversible y residual ya que el mismo proyecto necesitará de vehículos y maquinaria para la realización del mismo, el empleo de estos se limitará a 12 meses, se entiende que es reversible ya que una vez que cese el empleo de las mismas podrá volverse a la normalidad y es residual ya que el impacto ocasionado por la maquinaria se podrá apreciar directamente en la conclusión de la obra.
Seguimos con **compactación** que es directa, permanente, irreversible y acumulativa ya que será ocasionada por el uso de la maquinaria, teniendo como fin la nivelación del terreno, permanente ya que se crearán andadores y edificios destinados a ser aulas, es irreversible porque no se pretende un abandono o restauración del área y acumulativa ya que contribuirá al crecimiento actual de la mancha urbana del poblado.

En el factor agua tenemos el impacto denominado como **vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua** es directo ya que aún sean tratadas las aguas residuales percolarán al manto acuífero, una persistencia temporal pues la descarga de agua residual por labores de operación y limpieza no será continua, reversible pues en caso de cerrar la escuela dejaría de existir dicha descarga y una interrelación acumulativa pues ante una hipotética descarga de agua residual fuera de parámetros normados tendría repercusiones negativas al largo plazo al aumentar la contaminación del acuífero

existente no solo en la zona sino en toda la península. Este impacto también se puede dar por el manejo imprudencial de productos químicos para limpieza durante la operación.

Directo, temporal, reversible y residual, son las 4 características que a juicio de los autores obtiene el impacto de **ahuyentamiento de la fauna** ya que el alejamiento de la biodiversidad será durante los 12 meses de labores y será residual ya que al existir el proyecto la fauna seguirá un poco reacia a regresar.

Respecto a la **Generación de empleos,** estos tendrán un efecto directo pues se contratará a obreros de la comunidad local para las labores de construcción; permanente porque después de la construcción se ocuparán maestros para impartir clases en el aula de forma indefinida, una periodicidad reversible pues por causas de fuerza mayor es una obra que podría ser removida, además de tener una interrelación sinérgica pues la zona está destinada para el equipamiento y desarrollo.

Finalmente, en cuanto al **Aumento de la plusvalía por la creación de infraestructura** se puede concluir que sería por un efecto indirecto ya que el proyecto no persigue tal fin, una persistencia permanente pues mientras este exista las casas habitación presentes en el sistema ambiental conservarán este aumento en su valor catastral, además de ser reversible pues en caso de cerrar la escuela las propiedades también perderían valor y sinérgico en virtud de todo lo expuesto anteriormente.

ÍNDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 1

VI.1 MEDIDAS PREVENTIVAS 1

VI.2 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 2

VI.1.2 IMPACTOS RESIDUALES 5

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

VI.1 Medidas preventivas

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 del proyecto.

El objetivo de las medidas de mitigación es prevenir, reducir o compensar los impactos ambientales significativos adversos identificados en el capítulo anterior.

Por lo que es posible definir medidas para prevenir, minimizar y compensar los impactos ambientales a generar por este proyecto. El cumplimiento de la legislación en materia ambiental por parte del promovente deberá contribuir a conseguir una mejor integración proyecto-ambiente, por lo que debe considerarse:

- Medidas de prevención, mitigación, compensación, remediación o rehabilitación, basadas en los impactos preponderantes y las actividades más impactantes del proyecto, que se identificaron en el capítulo anterior mediante las matrices de identificación de impactos.

- Ejecutar las medidas propuestas antes, durante y después de la obra.

- Supervisión de la acción u obra de prevención y mitigación. Se supervisará el cumplimiento de las medidas mediante inspección visual y reportes periódicos a la autoridad.

La empresa constructora instruirá a los trabajadores respecto a la correcta y segura ejecución de sus labores diarias en el tiempo que dure la obra, dejando la clara prohibición de producir ruido excesivo; así como no realizar un manejo de los residuos sólidos, líquidos y sustancias peligrosas en su caso; molestias a los vecinos y conductas no apegadas al respeto de los mismos, así como la obligación de utilizar las letrinas portátiles proporcionadas.

Se les darán a conocer las medidas de prevención y mitigación, así como las condiciones que en su momento emita la autoridad competente en el dictamen sobre el proyecto, a fin de que participen en su cumplimiento.

Las medidas planteadas para el proyecto se clasifican en:

- Medidas de Prevención

- Medidas de Mitigación

Con las Medidas Preventivas se pretende preparar y anticiparse a cualquier evento que se tiene la probabilidad de ocurrir, por lo que estas medidas protegerán los componentes y factores del sistema ambiental.

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.

VI.2 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación.

A continuación se presentará una serie de tablas donde serán descritas las medidas de prevención & mitigación que serán aplicadas al proyecto en comento, señalando el impacto a tratar, la calificación resultante en la evaluación, el tipo de medida a aplicar, la fase donde se presentará y la descripción de las actividades a realizar.

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Emisiones de co2	**4**	**Prevención**	**Preparación y operación.**
Descripción de la medida a aplicar			
Acatar lo dispuesto en las siguientes NOMS**: nom-041-ecol-1999, nom-042-ecol-1999, nom-044-ecol-1993, nom-050-ecol-1993, nom-076-ecol-1995 y nom-021-ssa1-1993**. Durante la obra no ingresarán las maquinarias que se encuentren en mal estado o tengan una mala carburación. El constructor solicitará al contratista que sus maquinarias tengan los respectivos mantenimientos preventivos para que no tenga emisiones nocivas a la atmósfera. En caso de presentar una mala combustión se pedirá que se retire de la obra de forma inmediata. Respecto al tema de todos los vehículos utilitarios que ingresen a la obra, tendrán sus verificaciones vehiculares al día como requisito para poder circular al interior del sitio de pretendida ubicación del proyecto.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Decibeles	**6**	**Mitigación**	**Preparación, construcción y operación**
Descripción de la medida a aplicar			
Acatar lo dispuesto en las siguientes NOMS: **nom-081-semarnat-1994.** Se realizarán revisiones periódicas a todos los vehículos y maquinaria empleada para la realización de este proyecto para así poder evitar infringir la normativa vigente. Las labores de construcción tendrán horarios laborales establecidos para reducir al mínimo la afectación al ambiente, así como a los residentes. Para la fase de operación no se contempla que las labores signifiquen niveles de ruido considerables. No obstante, se reglamentarán horarios de operación que no sobrepasarán el lapso de 8:00 a las 21:00 horas.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Levantamiento de partículas	**6**	**Mitigación**	**Preparación y construcción.**
Descripción de la medida a aplicar			
Este factor se encuentra estrechamente relacionado con el movimiento de vehículos y maquinaria pesada que entrarán y saldrán durante las labores de preparación y construcción principalmente para llevar material como grava, polvo y cemento. Se le recomendará al promovente humedecer la zona unas dos veces por día para evitar el levantamiento de partículas así como dar la orden de que los camiones de carga humedezcan el material (menos el cemento) que lleven o traigan y será necesario el empleo de lonas para cubrir los mismos.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Erosión	**5**	**Prevención**	**Preparación y construcción.**
Descripción de la medida a aplicar			
Dado que el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación se conformarán áreas verdes para impedir que el suelo natural se pierda por efecto eólico. Así mismo, para impedir una erosión del tipo químico por el incorrecto manejo de residuos sólidos urbanos dentro de la obra se seguirá el procedimiento de gestión de residuos sólidos presente en la sección de anexos de este documento.			

Impacto ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Empleo de maquinaria	**4**	**Prevención**	**Preparación**
Descripción de la medida a aplicar			
Como se mencionó anteriormente, se vigilará de acuerdo a lo estipulado en la normatividad vigente que la maquinaria esté en buen estado ya que al no estarlo, ya sea por negligencia, ignorancia u omisión, pueden ocurrir derrames de hidrocarburos o de algún otro contaminante que pueda perjudicar la calidad del suelo, por lo que en caso de que alguna maquinaria requiera permanecer estacionada dentro del predio por más de 4 horas se deberá colocar debajo de estas trampas debajo de los carters (latas cubiertas con lonas impermeables). Así mismo, quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de trabajo de mantenimiento preventivo o correctivo dentro del predio respecto a las maquinarias en comento.			

Impacto ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Compactación	**7**	**Mitigación**	**Preparación**
Descripción de la medida a aplicar			
La maquinaria que circule dentro del predio única y exclusivamente lo hará dentro de las áreas destinadas para tal fin, sin dañar el suelo de terrenos aledaños.			

Impacto ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua cercanos	**8**	**Mitigación.**	**Operación**
Descripción de la medida a aplicar			
No se cuenta con sistema de drenaje público tanto en el predio como el área de influencia del proyecto, por lo que el promovente tendrá que seguir el diseño propuesto para el tratamiento y manejo de sus aguas residuales.			

La infraestructura para el tratamiento de aguas residuales generadas durante la operación de las aulas consistirá en un sistema de tratamiento de aguas residuales por medio de un Biodigestor Autolimpiable Rotoplas diseñado bajo los estándares de la NOM-006-CNA-1997, que le permitirá al efluente cumplir con la 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". Los detalles de este sistema podrán verse en el anexo 6 de este documento.

Impacto ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Ahuyentamiento de fauna	4	Mitigación	Preparación, construcción y operación.
Descripción de la medida a aplicar			
Se acatará lo estipulado en LA NOM-059-SEMARNAT-2010. Se evitará la caza recreativa o por necesidad, por ocio o cualquier otra variante de cualquier animal que llegase a ingresar al interior del predio Las labores de construcción se limitarán al área del proyecto para reducir al mínimo el estrés en la biodiversidad. En caso de ingresar alguna especie faunística dentro del predio se le solicitará al consultor ambiental su apoyo para el rescate de fauna y reubicación de la misma. En complemento a este criterio, se implementará un procedimiento de seguimiento ambiental, el cual podrá verse en el anexo 4 de este documento.			

Impacto ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Pérdida de cobertura vegetal	4	Prevención	Preparación
Descripción de la medida a aplicar			
El área del predio no cuenta con cobertura vegetal, ya que como se mencionó antes la zona ya se encuentra impactada dadas las labores de urbanización que sufrió el ecosistema original para dar paso a nuevos espacios destinados a la infraestructura y equipamiento. Por consiguiente, se tendrá especial cuidado con la maquinaria que ingrese al predio, evitando tocar la vegetación aledaña al sitio de pretendida ubicación del proyecto. Así mismo, como se mencionó en el capítulo III de este documento se implementará un programa de compensación ambiental para la conservación de humedales con objeto de retribuir al ecosistema local mas individuos de manglar además de fomentar su conservación.			

Impacto ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Generación de empleos	6	prevención	Preparación, construcción y operación
Descripción de la medida a aplicar			
A juicio de los generadores de este estudio, el empleo de trabajadores foráneos puede causar conflicto y situaciones que a la larga pudiesen perjudicar a los habitantes. Se le sugiere al promovente el contratar a gente de las inmediaciones para fomentar el crecimiento económico local.			

Impacto Ambiental	Calificación	Tipo	Fases donde se presenta
Aumento de la plusvalía por creación de infraestructura	**7**	**Mitigación**	**Operación**
Descripción de la medida a aplicar			
Al mejorar la infraestructura, generar empleos y salvaguardar la integridad del ecosistema genera consecuencias positivas que a la larga vuelven el lugar en una zona viable para proyectos, teniendo como consecuencia el aumento de la plusvalía. Por otro lado, se habla de mitigación ya que como se tocó el tema con anterioridad el crecimiento desmedido y sin regulación puede generar impactos negativos entre los cuales que el lugar deje de ser atractivo tanto para visitantes como inversionistas. Por eso mismo se generó el presente documento para contar con la respectiva autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría y de esta forma demostrar que el proyecto es ambientalmente compatible tanto con los instrumentos de política ambiental aplicables como el marco legal existente a nivel estatal y federal.			

VI.1.2 Impactos residuales

No se espera que se generen impactos residuales considerados como graves en el área de desarrollo del proyecto, debido a que en todo momento de las etapas del mismo se considera salvaguardar la integridad del medio ambiente. Los trabajos se realizarán estrictamente dentro del área del proyecto.

No obstante, a continuación, se mencionan los impactos residuales considerados para el presente proyecto:

Vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua.- Este impacto continuará de forma repetitiva durante la operación del proyecto. No obstante, se instalará un biodigestor que cumpla con la NOM-006-CNA-1997 y garantice que los efluentes estén dentro de los parámetros estén normados por la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Ahuyentamiento de fauna.- Este impacto persistirá de forma indefinida durante la operación de la escuela, toda vez que presencia humana se traduce en ruido el cual genera condiciones de estrés para la fauna y esta termina desplazándose a áreas donde tenga menos contacto con las personas.

Generación de empleos.- También puede considerarse como un impacto residual, pues después del año solicitado para construcción, se requerirán a maestros y personal de mantenimiento para garantizar la operación de la escuela primaria.

ÍNDICE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 1

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO. 1

II.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 1

VII.2.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 2

VII.2.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 2

VII.3 CONCLUSIONES 3

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, el ecosistema de laguna costera existente se encuentra fragmentado por la instalación de infraestructura y equipamiento por parte de las autoridades locales, por lo que el construir aulas para un centro educativo no incrementaran el nivel de impacto ambiental del lugar ni generará impactos ambientales distintos a los existentes en el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto.

Se implementará un programa de vigilancia ambiental con objeto de garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este documento, más las que sean dictaminadas por parte de la Secretaría.

El proyecto como tal será de gran utilidad para la población local, toda vez que esta requiere oferta de servicios educativos en un área de un constante crecimiento.

II.2 Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de vigilancia ambiental tendrá como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el capítulo anterior, además de mantener un control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas del proyecto.

Asimismo, el programa de vigilancia ambiental, como en general todas las medidas de prevención y mitigación del proyecto deben de ser transmitidas a todas las personas involucradas en cada una de las etapas del mismo. El monitoreo Ambiental se contempla realizar de la siguiente manera:

Se designará a un responsable ambiental, el cual promoverá y/o vigilará todas las acciones de prevención y mitigación que sean requeridas.

Se llevarán a cabo recorridos periódicos de reconocimiento por parte del responsable designado por el promovente, acompañado por el responsable ambiental, para evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Se ingresará un aviso de inicio de obra al momento en que comiencen a preparase los trabajos de preparación del sitio, así como el aviso de terminación de obra al momento de finalizar los trabajos de construcción a las autoridades correspondientes.

En los recorridos, se pondrá especial atención a que se cumpla con las siguientes especificaciones:

- Deberán existir botes de basura en lugares estratégicos y de acuerdo a los tipos de basura que se genere.

- Las áreas de conservación deberán estar delimitadas por cintas o sogas para evitar que sean afectadas durante la etapa de construcción del proyecto.

- Durante la fase preliminar y de construcción, deberán encontrarse en el área letrinas portátiles para uso de los empleados, por lo tanto, no se deben de encontrar evidencias de fecalismo al aire libre.

- La maquinaria y vehículos no deberán expedir humos o ruidos excesivos y no se deberá encontrar evidencias de derrames de aceite o algún otro material de riesgo ambiental.

- La flora silvestre del área de conservación y la fauna no deberá encontrarse afectada de ninguna forma.

- Se deberá verificar que los individuos sembrados durante la implementación de las medidas de compensación ambiental tengan una tasa aceptable de supervivencia.

En caso de que los puntos anteriores no se estén cumpliendo de la manera adecuada, o no se estén dando los resultados adecuados, se deberán corregir inmediatamente.

VII.2.2. Etapa de construcción

Una vez finalizada la etapa de construcción, el gobierno federal, responsable de la operación de la escuela, acompañado por el responsable ambiental de la obra, realizarán un recorrido por la misma donde el último les informara a los primeros acerca de las disposiciones aplicadas para minimizar los impactos negativos al ambiente, así como las actividades que está prohibido realizar durante toda la etapa de ocupación del proyecto.

Se le informará a la administración a cargo del centro educativo acerca de los siguientes puntos:

- Deberán fomentar la educación ambiental en el plantel, resaltando la importancia de la conservación de la laguna costera y demás recursos naturales presentes tanto en el municipio de progreso como en los demás municipios colindantes.

- Se prohíbe molestar, lastimar, capturar o matar cualquier individuo de fauna silvestre localizado en el predio y sus alrededores.

- Los residuos generados deberán de almacenarse temporalmente y en contenedores de basura con tapa, para no generar malos olores; la disposición de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la autoridad competente.

Así mismo, se tomarán en cuenta las condicionantes que estipule la SEMARNAT en caso de que el proyecto sea autorizado.

VII.2.3. Etapa de operación y mantenimiento

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, estará bajo la responsabilidad del Propietario.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Resguardo de residuos sólidos urbanos en contenedores con tapa
2. Entrega de residuos sólidos urbanos a un prestador autorizado para su disposición final.
3. No maltratar a la fauna que llegase aparecer dentro del predio
4. Se vigilará que los vehículos que ingresen al predio no tengan derrames de combustibles.
5. Se vigilará que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.
6. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna

En atención a las acciones descritas en este capítulo, se establece un procedimiento de supervisión ambiental creado por esta firma consultora, el cual podrá ser revisado en la sección de Anexo 4 de este documento.

VII.3 Conclusiones.

Después de haber analizado los factores ambientales, sociales y económicos para la construcción y operación de la escuela en manifiesto, así como de la evaluación de los impactos que se generarán durante la fase preliminar, construcción y probablemente en la operación de ésta, se concluye lo siguiente:

- Los impactos negativos a los factores de calidad del aire, calidad del agua y suelo durante la fase preliminar y construcción de las aulas serán menores o intermedios y se mitigarán sus efectos aplicando las medidas antes descritas.

- La construcción y operación de las aulas para un centro educativo afectará de manera positiva y de forma significativa a la población, ya que los beneficios sociales durante la fase de operación se traducirán generación de empleos y una mayor oferta en los servicios educativos para los pobladores locales.

- El predio no contiene elementos florísticos y faunísticos que se encuentren enlistados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- El área donde se llevará a cabo la construcción de este proyecto, es una zona de reciente crecimiento urbano planificado (existe el PDU de progreso) y regulado, minimizando así los impactos que otro tipo de proyectos podrían generar.

Como conclusión final del estudio, se puede afirmar que la construcción y operación de las aulas para el centro educativo en manifiesto generará impactos negativos, pero poco significativos sobre el medio natural, mismos que serán minimizados y compensados con las medidas de mitigación descritas, propiciando un ambiente adecuado y un grado de calidad de vida propicio para los futuros usuarios del centro educativo en comento.

ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 1
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN 1
VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS 1
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS. 1
VIII.1.3. VIDEOS. 1
VIII.2 OTROS ANEXOS 1
VII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS. 1
VIII.4 BIBLIOGRAFÍA 3

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo a lo solicitado por la SEMARNAT del estado de Yucatán, se entregará un ejemplare impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word, 3 copias en formato digital considerando los formatos para consulta pública.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word (Ver Anexo 12).

Es importante señalar que la información solicitada esta completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1. Ubicación general.
Anexo 1

VIII.1.2. Fotografías.
Anexo 2

VIII.1.3. Planos del proyecto.
Anexo 3.

VIII.2 Otros anexos.

Anexo 4 – Procedimientos
Anexo 5 – Documentos legales
Anexo 6 – Sistema de tratamiento de aguas residuales
Anexo 7 – Resumen ejecutivo

VII.3 Glosario de Términos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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.

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 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 ambienta les existentes antes de la perturbación que se causara 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.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

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.

VIII.4 Bibliografía

INEGI, cartografía, en línea:

www.inegi.org.mx

INEGI Segundo conteo de Población y Vivienda 2010.

INAFED en línea: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: Dzemul

http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/yucatan/index.html

NOAA-NHC en línea:

http://www.csc.noaa.gov

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.

Bautista, F., D. Palma, W. Huchin. Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 2005. 282 p

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. 2010. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 8 de septiembre de 2010. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2011. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 26 de mayo de 2011. Yucatán, México.

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

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. "Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán". Mérida, Yucatán. 7 de diciembre del 2010

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. 2012. "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente". México, Distrito Federal. 24 de abril de 2012.

Diario Oficial de la Federación. 2012 "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental". México, Distrito Federal. 26 de abril de 2012.

Diario Oficial de la Federación. "Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos" México, Distrito Federal. 16 de junio de 2007.

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. 2011. "Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 20 de junio de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 2011. "Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 24 de junio de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 1993. "Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente". 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. 2007 b. "Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, 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. 13 de septiembre de 2007.

Diario Oficial de la Federación. 2007. "Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, 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. 6 de marzo de 2007.

Diario Oficial de la Federación. 2011. "Ley General de Vida Silvestre". México, Distrito Federal. 16 de noviembre de 2011.

Diario Oficial de la Federación. 2000. "Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre". México, Distrito Federal. 30 de noviembre de 2006.

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.

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.

Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Escolero, O. A., Marín, L. E., Steinich, B., Pacheco, J. Delimitation of a hydrogeological reserver for a city within a karstic aquifer: the Mérida, Yucatán example. Landscape and urban planning. ELSEVIER. 1999

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.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros, Núm. 6. Instituto de Geografía. UNAM. México. 90 pp

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

Google Earth Plus 2012. Software de imágenes satelitales.

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. Donelly, 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 Nortern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

Instituto Nacional de Ecologia. Condiciones generales del ambiente en la frontera norte de México. En línea: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap2.html

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica. México.

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.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2009. Anuario estadístico de Yucatán.

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.

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322

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

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

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

Miranda, F. y Hernández, E., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.

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

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

Navarro S., A. 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.

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.

Bautista, F., D. Palma-López, W. Huchin-Malta, 2005. Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122.En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 p.

Aguilar Duarte, Yameli; Bautista, Francisco; Mendoza, Manuel E.; Delgado, Carmen. VULNERABILIDAD Y RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS KÁRSTICOS. Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 16, núm. 2, 2013, pp. 243-263 Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México

Bautista, Francisco, Eduardo Batllori-Sampedro, Gerardo Palacio-Aponte, Mario Ortiz-Pérez y Miguel Castillo-González. 2005. Integración del conocimiento actúale sobre los paisajes geomorfológicosde la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán

Biocenosis A.C. (2009). Mamíferos de la Península de Yucatán. Editorial Dante S.A. de C.V. P. 246.

Baeza, H., Calero, G., Llamosa, E. Aves comunes de la península de Yucatán. Editorial Dante S.A. de C.V.

Leopold,L.B. et al. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact, Circular 645 US Geological Survey Washington D.C.

Bautista, F., D. Palma-López, W. Huchin-Malta, 2005. Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122.En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 282 p.

Conesa, Vicente. 1996. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.