

# Capítulo I

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

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

**I.1 Proyecto**

**I.1.1 Nombre del proyecto**

Local Comercial para Productos Cárnicos

**I.1.2 Ubicación del proyecto**

Ubicación: Calle 24 Esquina 41, No. ext. 122, Col. Centro, CP. 24100 Cd. del Carmen, Campeche

**I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

El tiempo de vida útil será de 30 años

**I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Se encuentran en el Anexo uno

- ✓ Legal posesión del predio; Escritura notarial
- ✓ Licencia de uso de suelo
- ✓ Licencia de construcción
- ✓ Planos arquitectónicos
- ✓ Pago predial
- ✓ Carta poder para el Gestor

**1.2 Promovente**

RIGOBERTO DORANTES MONTERO

**I.2.1 Nombre o razón social**

RIGOBERTO DORANTES MONTERO

**I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente**

ŠÖVÖŪ

**I.2.3 Nombre y cargo del representante legal, correo electrónico y número de celular**

ŠÖVÖŪ

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

ŠÖVØŦŦ

**I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

ŠÖVØŦŦ

**I.3.1 Nombre o razón social**

Germán Armando Palafox Conde

**I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

ŠÖVØŦŦ

**I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Germán Armando Palafox Conde

**I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

ŠÖVØŦŦ

## Capítulo II

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

El proyecto es una obra para edificar un local comercial de dos plantas; planta baja como punto de venta y la planta alta oficinas y bodegas frigorífica y demás. Será estructurado, específicamente, para la venta de productos cárnicos en general. Ubicado en un predio urbano de la Calle 24 esquina con Calle 41, No. ext. 122, Col. Centro en Ciudad del Carmen, Campeche C.P. 24100, con número de clave catastral 0300114010440010000000 con una superficie de 644.00 m<sup>2</sup>; y 385.98 m<sup>2</sup> de superficie a construir. Contará, de acuerdo con el reglamento de construcción municipal, con un estacionamiento, 13 cajones y un área verde dando cumplimiento a la dispuesto en el mismo.

#### **II.1.2 Selección del Sitio**

La adquisición del predio se realizó tomando en cuenta la cercanía con el principal centro de abasto de la ciudad, mercado público Alonso Felipe de Andrade lo que permitirá el acceso de los demandantes a los productos de venta. Se adquirió en el área pensando en la movilidad requerida de los clientes lo que permitirá no entorpecer los alrededores del centro de abasto y por tal, permitirá el flujo de llegada de mercancías sin causar caos vial; se tomó en cuenta un estudio de impacto vial al respecto, el cual se anexa a la presente. Además, se consideró lo establecido en el Programa Director Urbano y el Programa Parcial Zona Centro lo que se describe, en la licencia de usos de suelo DDU-US-10-18/04 otorgada por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de El Carmen, Campeche como aceptable el establecimiento de este tipo de comercios; se anexa a la presente la Licencia de Uso de Suelo.

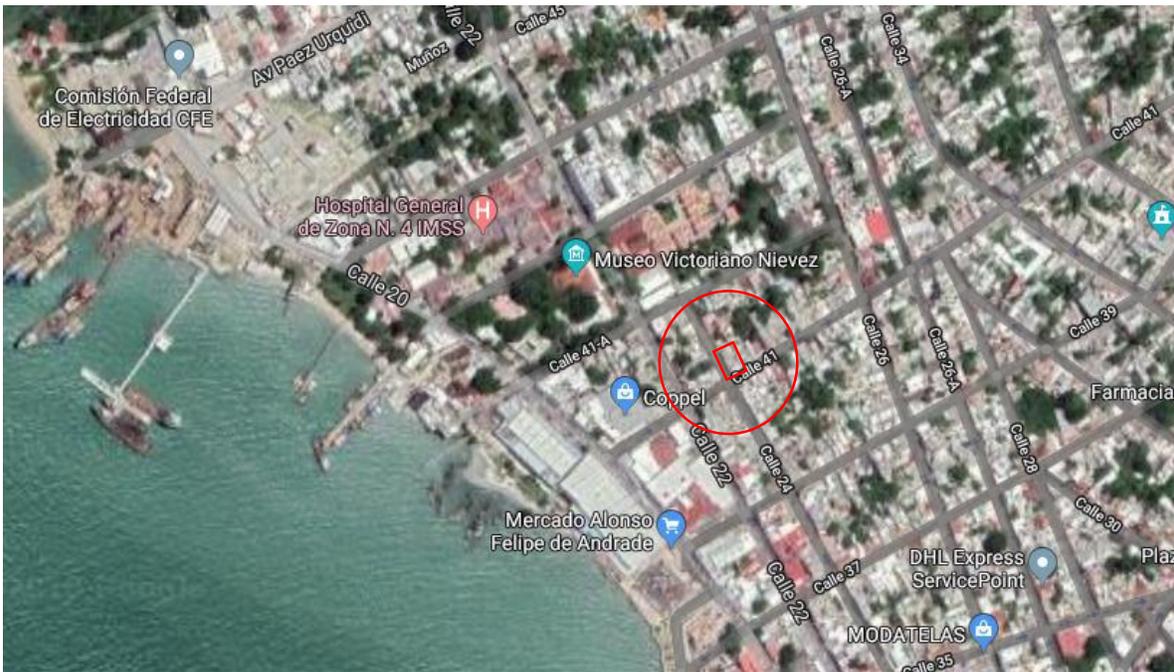


Nota: Imagen tomada del Google Eart

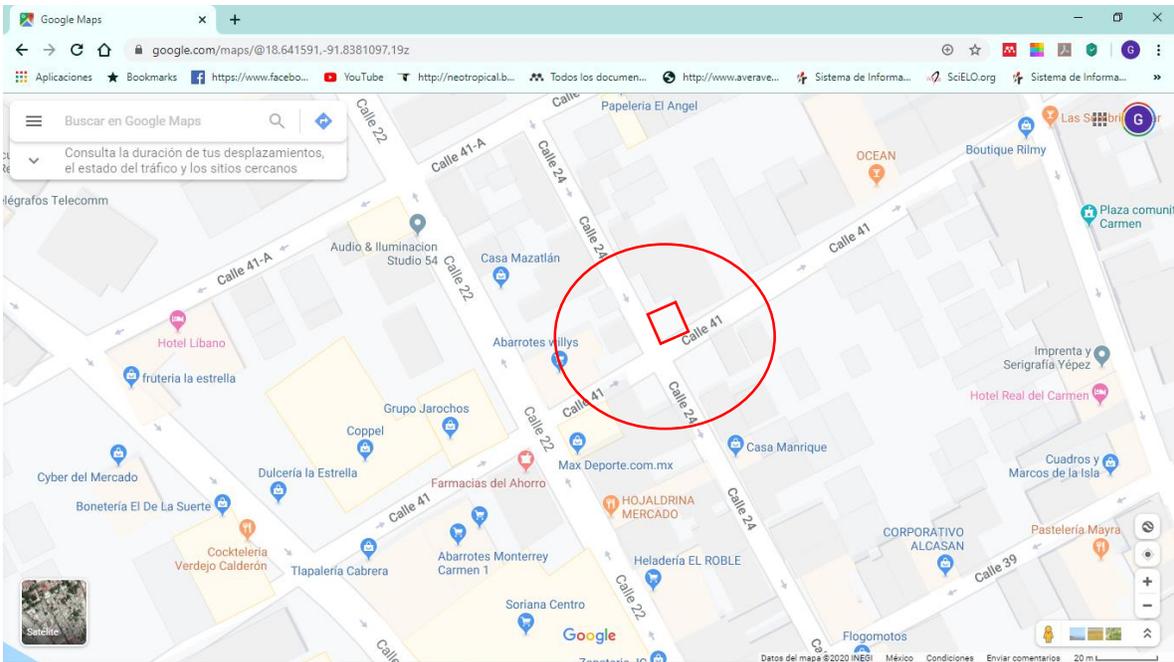


Ubicación gráfica del predio

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



Nota; Imagen del Google Eart



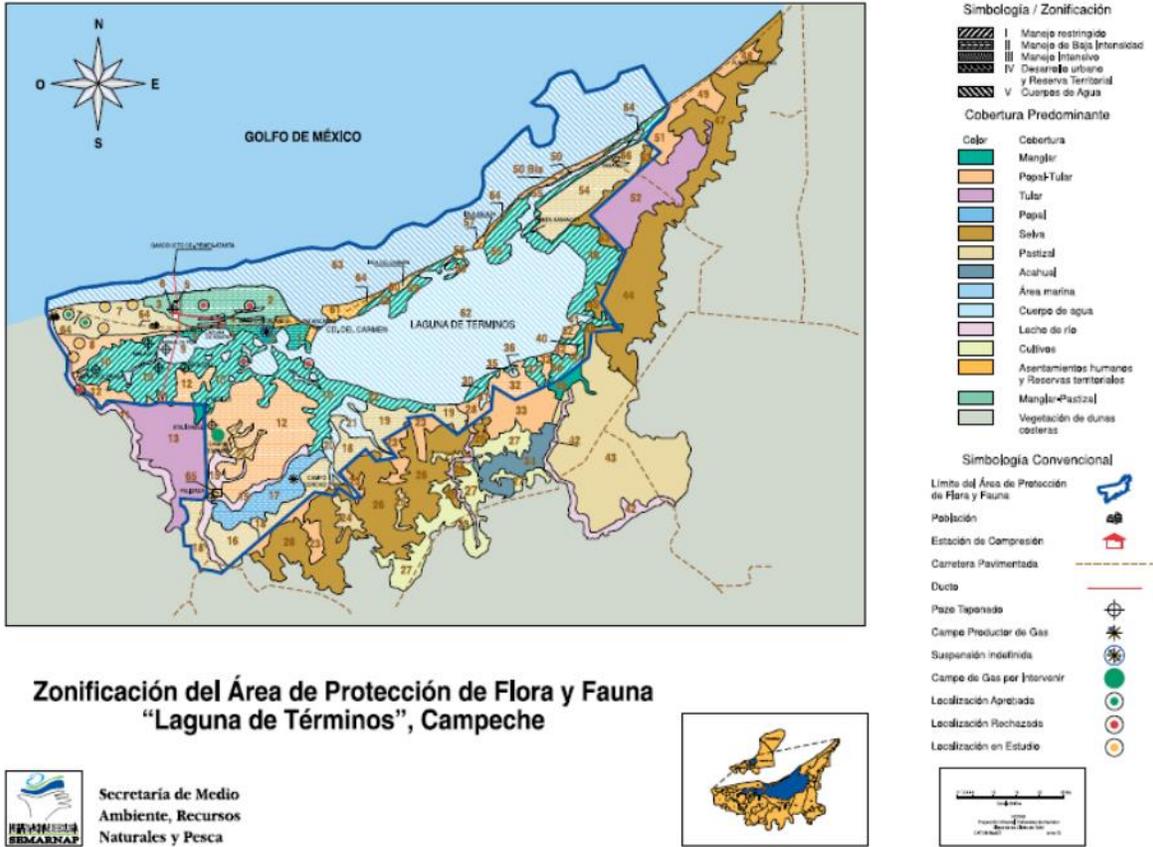


Las coordenadas UTM de ubicación del predio:

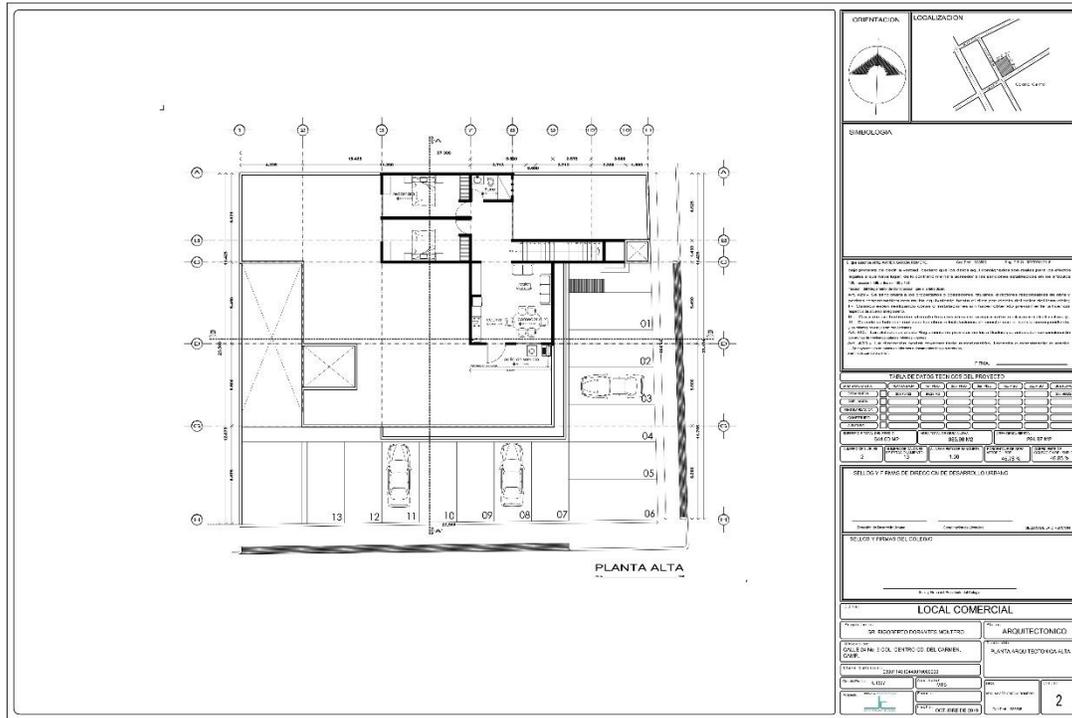
V1	15 Q	0622566 E 2061605 N
V2	15 Q	0622579 E 2061585 N
V3	15 Q	0622598 E 2061598 N
V4	15 Q	0622578 E 2061589 N

Tomados con un GPS marca GARMÍN modelo 73

De acuerdo con la zonificación del Plan de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos el pretendido proyecto se encuentra en: Zona IV; Unidad 61; Clave AH, I; Criterio para AH 12, 14, 15; Criterio para I 10, 11, 12.







Distribución de la planta alta

### II.1.4 Inversión requerida



### II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en un polígono con un total de superficie de 644.00 m<sup>2</sup>; y con un área de construcción de 385.98 m<sup>2</sup>

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

De acuerdo con lo redactado en la licencia de uso de suelo, DDU-US-10-18/04 expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de El Carmen,

Campeche el predio se encuentra en Programa Parcial Zona Centro con uso de suelo Habitacional, Industrial, Comercio y de Servicios.

En el sitio del pretendido proyecto no se encuentran cuerpos de agua ni en sus colindancias ya que es una zona urbana del llamado primer cuadro de la ciudad el cual fue conformado durante el primer desarrollo histórico urbano de la Isla desde hace más de 80 años de acuerdo con los registros catastrales en poder del archivo municipal. El sitio de agua más cercano es la laguna de Términos ubicada al poniente de la ciudad la cual dista a más de 700 metros del polígono en cuestión.

El terreno tiene actualmente una construcción de una planta, dividido en dos naves de construcción de mampostería que una vez funcionaron como oficinas y bodegas de una empresa distribuidora de frutas y legumbres a escala industrial, la cual surtía los productos a las plataformas marinas. Esta edificación existente al momento de la compra será demolida para que en su lugar se edifique el proyecto motivo de esta manifestación de impacto ambiental.

Por otro lado, desde el punto de vista técnico y de acuerdo con la clasificación edafológica, en el municipio se distinguen tres unidades de suelo. La más extensa, resulta ser combinación, en distintas proporciones, de gleysol (G) y vertisol (V), midiendo 1,264.24 hectáreas. La segunda en extensión, con 1,041.33 hectáreas está formada por tres tipos de Regosol Calcárico (Rc) y la tercera de 346.81 hectáreas está conformada por Histosol Eutrico (Oe), mientras que en la porción de isla se localizan dos regiones, una franja sobre la costa de mar determinada como Arenosol y otra franja interna sobre la Laguna de Términos denominada Solonchak.

Presenta una estructura de tipo arenoso, con buen drenaje, no presenta horizontes diferenciados, pH básico y con susceptibilidad tipo II a la erosión.

La topografía del terreno es plana, se encuentra en un área considerada en el Atlas de Riesgos y Fenómenos Naturales del Municipio de Carmen como zona no crítica de inundación o afectaciones por huracanes.



políticas ambientales del ayuntamiento dictadas a través de la Dirección de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable. La zona cuenta con servicios de telefonía. Toda el área y la zona aledaña cuentan, además de estos servicios, con vías primarias y secundarias totalmente pavimentadas lo que permite un flujo vehicular sin afectaciones a terceros.

## **II.2 Características particulares del proyecto**

Por cuanto hace al funcionamiento. El proyecto diseñado como una unidad que prestará los servicios comerciales a un público en general cuenta con algunas características especiales que la mayoría de las empresas de la zona no cuentan. Primero, con base en el reglamento municipal de construcción, los constructores y/o operadores de locales comercializados están obligados a no entorpecer el flujo vial de la zona donde se instalen sus comercios por lo que están obligados a proporcionar cajones de estacionamiento para se utilizados por sus demandantes. De igual manera los vehículos que han de abastecer los productos en cuestión deberán de realizar sus trabajos de descarga dentro de los límites del polígono de construcción. Para ambos casos el proyecto contempla 13 cajones de estacionamiento para los clientes. Por otro lado, se tiene contemplado dos áreas de operaciones para el abastecimiento de los productos dentro de las instalaciones.

Por lo general los locales comerciales de la zona no cuentan con instalaciones especiales para el control de sus aguas residuales, lo anterior debido a que estos locales no fueron construidos para tales fines, más bien, son modificaciones realizadas a viviendas las que en su momento están conectadas a una vieja red de alcantarillado pluvial que sirve como un drenaje que desemboca en la laguna de términos con las consecuencias negativas para el ambiente. Para tal caso, este proyecto contempla la adecuación de una fosa séptica para contener las aguas residuales en tanto una compañía especializada en el ramo, retirarán las aguas a una planta de tratamiento para su disposición final.

Una característica importante es el manejo de los residuos orgánicos derivados del proceso de venta. Estos residuos serán filtrados y almacenados en un contenedor especial para ser llevados, bajo convenio específico, al zoológico de la ciudad. Si bien este centro recreativo no está abierto al público aún tiene de huéspedes a una serie de animales los cuales requieren alimentación diaria. De igual manera los excedentes de estos residuos serán canalizados a los parques ecológicos Chuc Tec y El Fénix, lugares donde se tienen una población en cautiverio de cocodrilos.

Las actividades descritas anteriormente tienen como función principal, entre otras, la no proliferación de fauna nociva dentro y en los alrededores de las instalaciones, durante su funcionamiento o cuando no esté operando. De igual manera esta edificación contará con cuartos fríos para resguardar los productos en venta. Se instalarán equipos con tecnología especializada de bajo consumo de energía y, con funcionamiento silencioso; cero ruidos. Por lo que, se define la operación del centro de abastecimiento como un edificio silencioso que no afecta a los residentes vecinos.

Los productos que se venden están certificados como Productos calidad TIF. Lo anterior permitirá comercializar desde un punto de venta séptico y sin contacto con el medio ambiente para evitar la proliferación, como se indicaba anteriormente, de fauna nociva. El área del punto de venta estará aislada de las bodegas y del ambiente externo mediante una serie de puertas de contención y se contará con climatización.

El almacenamiento, transportación, manejo y venta de los productos a ofrecer estarán sujetos a las disposiciones nacionales e internacionales, dentro de estas últimas, se utilizará el denominado Manual de Inspección de los Alimentos Basados en Riesgos, el cual ha sido diseñado por la Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación, FAO por sus siglas en inglés. Ver en <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html> De igual manera, se estará sujeto a la normatividad controlada por el Consejo Mexicano de la Carne, lo que

garantiza el apego irrestricto a la normatividad vigente al respecto y de igual forma a las denominaciones ambientales. Ver en <https://comecarne.org/normas-2/> y asimismo <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/marco-normativo-para-alimentos>

**II.2.1 Programa General de Trabajo**  
**Cronograma de actividades**

ETAPA	ACTIVIDADES	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Preparación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Demolición de la estructura actual</li> <li>➤ Limpieza del polígono</li> <li>➤ Recolección y transportación de cascajo a disposición final</li> <li>➤ Nivelación</li> <li>➤ Adecuación</li> <li>➤ Obra negra</li> </ul>									
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zapatas</li> <li>➤ Colado de zapatas</li> <li>➤ Armado de estructuras para cimentación</li> <li>➤ Colado cimentaciones</li> <li>➤ Instalación estructural</li> <li>➤ Realización para planta baja y segunda planta</li> <li>➤ Muros internos</li> <li>➤ Muros exteriores</li> <li>➤ Ingeniería eléctrica</li> <li>➤ Ingeniería sanitaria</li> </ul>									
Terminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Detalles generales internos</li> <li>✓ Pruebas de operación de cámaras frigoríficas</li> <li>✓ Acabados estéticos internos y externos</li> <li>✓ Pintura</li> <li>✓ Estacionamiento</li> </ul>									
Abandono de sitio	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Limpieza general</li> </ul>									

Durante las etapas descritas anteriormente, se han de minimizar en las posibilidades de impactar al entorno mediante un programa de control de obra lo cual permitirá minimizar al máximo los posibles impactos al entorno ambiental.

#### **II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto**

No se considera requerir, durante la construcción del proyecto, obras o actividades provisional sean estas de apoyo o complementarias.

#### **II.2.5 Etapa de construcción**

<b>DEMOLICIÓN:</b>	Al momento de adquirir el predio ya se encontraba la actual construcción y para realizar la construcción proyectada se deberá demoler la actual construcción.
<b>CIMENTACIÓN: DESPLANTE:</b>	Es desplantada sobre una plantilla de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$ , de 5 cms. de espesor. Zapatatas aisladas de concreto armado con varillas de $3/8"$ concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ , tal como se detalla en el plano sirviendo la parte superior de la zapata para ubicar las cadenas de desplante y contra trabes. Cadenas y contra trabes armadas con varillas de $1/2"$ y estribos de alambroón concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ , sirviendo la parte superior de cadena de cerramiento inferior para el desplante.
<b>CASTILLO:</b>	Se colocaron castillos en los siguientes puntos señalados en el plano de sección transversal de $15 \times 15$ , $15 \times 30$ y $15 \times 40$ concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$ armado longitudinal 4 varillas de diámetro $3/8"$ y estribos de diámetro $1/4"$ , como se indica en plano.
<b>COLUMNA:</b>	Se colocaron castillos en los siguientes puntos señalados en el plano de sección transversal de $15 \times 15$ , $15 \times 30$ y $15 \times 40$ concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$ armado longitudinal 4 varillas de diámetro $3/8"$ y estribos de diámetro $1/4"$ , como se indica en plano. Se colocaron columnas en los siguientes puntos señalados en el plano de sección transversal de

30 x 30, concreto  $f'c=200\text{kg/cm}^2$ , armado longitudinal 6 varillas de diámetro 1/2" y estribos de diámetro a 1/4", como se indica en plano.

**INSTALACIÓN HIDRÁULICA:**

De la alimentación al tinaco la tubería es de cobre tipo d. diámetro 1/2" salidas de los tinacos de 3/4" de diámetro para la distribución en la vivienda la tubería es de cobre tipo d diámetro 1/2" según se muestra en el isométrico de la instalación hidráulica del plano, además se cuenta con una cisterna con cap. de 9 m<sup>3</sup>.

**TINACO:**

Se cuenta con dos tinaco con cap. de 1,100 litros.

**INSTALACIÓN SANITARIA:**

En desagüe de lavabos, lavaderos y fregaderos, es de tubería de p.v.c. de diámetro 2" de la descarga de los muebles sanitarios a los registros, es de 4" de diámetro y de los registros a la fosa séptica la tubería es de concreto de diámetro 4" a una pendiente mínima de 2%.

**REGISTROS:**

se coloca un registro con trampa para grasa mca. helvex con capacidad de 18 kg. para tarja de lavado de manos y piezas mecánicas, (nivel inferior de los tubos de drenaje a la fosa séptica)

**FOSA SÉPTICA  
BIO DIGESTOR:**

se cuenta con 1 fosa séptica bio digestor para la descarga de aguas negras, dimensiones en planta 2.50 de largo por 2.50 de ancho y profundidad de 0.85 metros con capacidad de 5,300.00 lts. Se cuenta con un pozo de absorción de aguas tratadas aparte, como se indica en plan

**ACABADOS:**

Son aplanados con mortero cemento-arena proporción 1:3, el aplanado es fino y a plomo y regla, tanto en el interior como en el exterior de la casa.

**EN INTERIORES:**

Aplanados con mortero cemento-arena, acabado fino y pintura vinílica blanca.

**EN EXTERIORES:**

Recubiertos de mortero, cemento-cal-arena, acabado fino y pintura vinílica blanca.

**EN BAÑOS:**

En el interior es recubierto de azulejo o loseta de cerámica en la zona de regadera hasta una altura de 1.80 metros.

<b>PISOS:</b>	Son mosaicos de pasta de cemento fabricación local de 30x30 a 60x60 cms. Según autoricen se colocaron sobre un firme de concreto.
<b>PUERTAS:</b>	Las puertas principales de exteriores son de aluminio con cristal y herrería y en el interior son entamboradas con triplay y bastidores.
<b>PINTURA:</b>	Se uso para los acabados de muros pintura vinílica.
<b>VENTANEARÍA:</b>	Son de aluminio y vidrio con cristal transparente semidoble y reforzado con herrería.
<b>CERRAJERÍA:</b>	Las cerraduras son modelo 850.
<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA:</b>	Ocultas de tubo conduit, el cableado es de cables del n° 10, 12, 14 y cuenta con contactos y apagadores sencillos para corrientes de 100 y 127 volts.
<b>MUROS:</b>	Son de block de 15x20x40 cms. los que se juntaron con mortero cemento-cal-arena proporción 1:2:3 nivelados a plomo.
<b>CERRAMIENTOS</b>	Se colocaron a la altura de puertas y ventanas son de sección 15x20 cms. concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armado longitudinal 4 varillas de diámetro 3/8" y estribos de alambroón de diámetro 1/4" a cada 20 cms.
<b>FIRME:</b>	Es de concreto simple, $f'c=150\text{kg/cm}^2$ , con un espesor de 8 cms., para recibir piso de mosaico.
<b>LOSA DE AZOTEA:</b>	La losa de entrepiso y azotea es de 10 cms. de espesor, el concreto es de un $f'c=250\text{kg/cm}^2$ con un tamaño máximo de agregado de 3/4" en todos los casos.

### **ACTIVIDADES DURANTE LA OPERACIÓN.**

Serán las propias de una Carnicería tales como recepción, selección, procesado y empacado de carnes del tipo vacuno, porcino, ovino y avícola.

### **AREA VERDE:**

Áreas verdes y estacionamientos en acera y área de acceso principal, contemplando jardineras en acceso y en área posterior con plantas de ornato. El área verde y estacionamientos estimada del proyecto es de 284.97 M<sup>2</sup>; que

representa un poco más del 40% de la superficie total del predio. Cabe mencionar que actualmente dentro del predio no existe Vegetación alguna.

### **INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS:**

Se contempla saneamiento séptico por planta séptica, con cámara de fermentación, cámara de oxidación pozo de absorción. El almacenamiento hidráulico será provisto por Cisterna subterránea y tinaco en la planta alta del inmueble. Las aguas Residuales de la Fosa Séptica serán Extraídas y Transportadas al sitio de disposición final por una empresa autorizada para tal fin.

### **GESTIÓN DE RESIDUOS:**

Para el manejo de los residuos sólidos urbanos se considera un área de almacenamiento temporal y los residuos serán depositados en contenedores selectivos con tapa y dos ruedas cada uno para su fácil manejo. Los residuos sólidos urbanos generados en las etapas de remodelación y operación serán Recolectados y Transportados al Sitio de Disposición Final en el Relleno sanitario de Ciudad del Carmen, por una empresa Autorizada para tal fin.

Debido a que el proyecto se encuentra inmerso en una zona urbana y, para evitar molestias mayores durante la etapa de construcción, se establecerá un horario de trabajo que inicia a la 07 hrs. Con tiempos de una hora y media a partir de las 13 hrs. Para que el personal tome sus alimentos. Se contempla que el término de la jornada laboral sea a las 17 horas. No se contemplan actividades fuera de este horario.

La preparación del concreto no se realizará en sitio. Toda mezcla necesaria se comprará con las compañías especializadas, por lo que descarta escurrimientos de líquidos al suelo o subsuelo. Por otro lado, el personal de campo contará con baños portátiles de los denominados “baños azules” proporcionados por una empresa local especializada en el ramo.

Los residuos que se generen durante la construcción serán depositados en diversos recipientes y estos a su vez en un contenedor, el cual estará en un sitio seleccionado para tal fin y serán tratados o trasladados al relleno sanitario o al destino que los proveedores autorizados por parte de las autoridades competentes, todos estos contenedores contarán con tapas. El listado vigente de las empresas empadronadas a la Dirección de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable se utilizará para contratar la empresa especializada para tales actividades.

## **Capítulo III**

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

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

El 6 de junio de 1994, el Municipio de El Carmen, una parte de Palizada y otra de Champotón, conformaron el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos de la Comisión Nacional de Áreas Nacionales Protegidas.

El polígono de esta área natural protegida contiene una gran biodiversidad con una importancia incalculable ya que su riqueza, biológicamente hablando, es de gran tamaño y con una gran diversidad, en flora y fauna que por mucho la coloca en una de las más importantes de la República Mexicana.

Si bien la protección del entorno ambiental es necesario y urgente, no se contrapone con el desarrollo industrial, de servicios y turísticos. El cuidado es responsabilidad de todos. El respeto y aplicación de la normatividad ambiental vigente, es el camino que permite esa simbiosis desarrollo – medio ambiente.

El 02 de febrero de 2004, ingresó a la lista de sitios Ramsar, siendo un distintivo que se otorga a humedales que sean únicos en el mundo y que, además, resulten vitales para la conservación de la diversidad ecológica; por lo cual, la Laguna de Términos reúne ambas características y que, en conjunto con los pantanos de Centla, hacen de la región el más importante sistema hidrológico.

### **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 - 2024**

El Proyecto de Nación 2018-2024 recoge una nueva visión del país y presenta proyectos y propuestas en materia económica, política, social y educativa que tienen por objeto generar políticas públicas que permitan romper la inercia de bajo crecimiento económico, incremento de la desigualdad social y económica y pérdida de bienestar para las familias mexicanas, tendencias que han marcado a México en los últimos 35 años, y emprender un cambio de rumbo.

El estancamiento, el deterioro, la desigualdad y la corrupción no son los únicos destinos posibles de México. Cambiar esta circunstancia nacional siempre ha estado en nuestras manos. Por esa razón un grupo amplio de especialistas de diversos sectores fue convocado en enero del 2017 por Andrés Manuel López Obrador, presidente nacional del Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA). La mayoría de sus integrantes carece de filiación partidista y el grupo es representativo de las diferentes corrientes y tendencias del pensamiento político, social y económico de México.

Desde esa pluralidad, y con la convicción de que en el sexenio 2018-2024 es posible rescatar al país de su decadencia actual y construir una nación mejor, este equipo de trabajo se ha dedicado a formular propuestas, concretas –basadas en el diagnóstico de la situación económica, social, educativa, de seguridad, de infraestructura, de salud, de impartición de justicia, entre muchos otros temas para concretar el cambio de rumbo que se requiere y alcanzar el objetivo de la reconstrucción nacional. En 2024 queremos vivir en un México justo, democrático, soberano, pacífico y transparente.

Este documento no es un simple catálogo de propuestas y buenos deseos sino una lista estructurada y exhaustiva –aunque no limitativa– de proyectos y programas que buscan soluciones prácticas a realidades concretas. Lo aquí presentado es un resumen cuidadoso del trabajo realizado a lo largo de diez meses en muchas mesas y reuniones de trabajo en varias ciudades de la república, en donde éstos y otros proyectos fueron ampliamente analizados y debatidos, con aportaciones muy valiosas por parte de los participantes. Desde luego, no se abordan todos los temas y problemas de la vida nacional que pudieran ser considerados relevantes por diversos sectores sociales. Esta propuesta de gestión pública, como cualquier otra, es susceptible de enriquecimiento y complementación.

Desde otra perspectiva, las propuestas aquí referidas podrían parecer demasiadas. Debe considerarse, en este punto, que, de acuerdo con los diagnósticos que sirvieron como base para formularlas, el país se encuentra en un estado de atraso, deterioro, carencia y descomposición que justifica sobradamente la amplitud y la profundidad de las medidas gubernamentales que deben ser puestas en práctica para detener, en un primer momento, y revertir, posteriormente, la decadencia nacional en materias como infraestructura, educación, salud, agricultura y medio ambiente.

En septiembre de 2015 la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, conforme a un proceso de intensa y amplia colaboración entre Estados, organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil, es decir, un plan de acción global incluyente para favorecer a las personas, proteger el planeta, fomentar la prosperidad de los países y fortalecer la paz universal. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) derivados de la Agenda 2030 definen medidas inclusivas con la finalidad de promover la sustentabilidad y la resiliencia, las cuales se consideran en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible con 169 metas que integran propósitos universales, como los derechos humanos, la equidad de género y el empoderamiento de las mujeres y niños. Al adoptar la Agenda 2030 en 2015 el gobierno mexicano adquirió la responsabilidad de informar abierta, periódica y exhaustivamente sobre los recursos públicos que se invierten para lograr tales objetivos. La Agenda 2030, significa importantes retos a vencer por los gobiernos que los adoptan. La planeación e implementación para cumplir con los Objetivos requiere identificar la vinculación entre las políticas públicas del gobierno federal con los Objetivos del Desarrollo Sostenible, a través del Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 y a su vez, con los Programas presupuestarios.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 Se vincula con los objetivos de la agenda 2030 aprobada por la Naciones Unidas, esta vinculación se da en 8 de los objetivos con enfoque ambiental. La Agenda fue adoptada por 150 países.

El PND 2019 – 2014 consta de tres ejes generales; Justicia y Estado de Derecho, Bienestar, así como Desarrollo Económico. El eje de bienestar tiene como objetivo garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad, y discriminación en poblaciones del territorio nacional. Los objetivos de este eje, indica, deberán garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas y su biodiversidad. Las propuestas ciudadanas en materia ambiental que fueron recibidas se concentraron en el rubro “Territorio y desarrollo sostenible”, siendo uno de los tres ejes transversales del PND, donde el tema del cuidado del medio ambiente fue uno de los más recurrente, seguido del ordenamiento territorial, en tercer sitio temas sobre cambio climático y viabilidad económica y financiera.

Dado el detalle y la particularidad de las propuestas recibidas para ser consideradas en el proceso de elaboración del programa se dividieron en sectoriales, institucionales, regionales y especiales.

Los programas sectoriales en materia de medio ambiente son; Programa Nacional de Suelo, Programa Especial de Cambio Climático, Programa Nacional Hídrico; Programa Nacional Forestal, Programa Nacional Para la Prevención y Gestión de los Residuos, Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial. El Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.

Dentro de las 225 páginas que conforman el documento mencionado, también se refiere que habrá 13 Programas Hídricos Regionales. Con respecto a los <programas Institucionales de conformidad con los artículos 16 y 17 de la Ley de Planeación, respectivamente, serán competencia de las dependencias de la Administración Pública Federal y de las entidades paraestatales

### **Desarrollo sostenible y buen vivir**

La Organización de las Naciones Unidas define el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, un gobierno responsable debe considerar los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, deberá estar fundamentado por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

En este país el concepto de desarrollo sostenible pasa obligadamente por el respeto a los pueblos indígenas y por el pleno reconocimiento de sus usos y costumbres, su autonomía, sus territorios y los recursos naturales en ellos ubicados. Los modos de organización social de los pueblos originarios poseen una fundamentación ética, una eficiencia y una solidez que no pueden ser vistos como un problema ni como expresión de “rezago”, sino como un ejemplo para los mestizos y ladinos que padecen la crisis civilizatoria y existencial contemporánea. El “nunca más un México sin nosotros” enarbolado por las comunidades indígenas es más que una reivindicación justa: es, también, una propuesta generosa al resto de la sociedad, urgida de modelos armónicos y equilibrados de desarrollo social y colectivo, como la vida buena que ha sido puesta en práctica por muchos pueblos originarios del campo y las ciudades mexicanas.

La perspectiva del desarrollo sostenible es, en consecuencia, un componente obligado para todas las propuestas contenidas en este Proyecto de Nación, desde

las educativas hasta las de política exterior, pasando, desde luego, por las de política industrial, energética, agraria y social.

Durante muchos años, el país ha sido dirigido con la lógica equivocada de que se puede “dejar atrás” a la mayoría de la población mientras un pequeño grupo acumula riquezas y ha propalado la expectativa de que algún día tales riquezas empezarían a derramarse desde la cúspide hacia la base de la pirámide social. Hoy, a la vista de los abismos de inequidad generados por esa idea falsa, la consigna “No dejar a nadie atrás” tiene que dejar de ser vista como un mero formulismo adoptado por conveniencia diplomática, sino que deber aplicarse como una línea rectora en todos los planes y acciones del gobierno al que México aspira y que se merece.

El principio de la rentabilidad sin contrapesos ni regulaciones ha provocado desastres sociales y ambientales agudizados por la corrupción. En este punto, como en los otros referidos, el respeto al marco legal vigente debería bastar para impedir la gestación de tales desastres. Con esa delimitación, los proyectos aquí considerados proponen acciones enmarcadas en el paradigma del desarrollo sostenible.

Las comunicaciones juegan un papel importante e inclusivo en la propuesta de comunicación del nuevo gobierno. La transparencia juega ese papel por medio del cual estamos obligados a participar en el respeto a las leyes y normas que rigen los diferentes momentos de la política nacional.

En aras de mantenerse a la vanguardia en la construcción de un mundo de equidad y respeto, México se ha sumado a este compromiso con la generación de modernos marcos legales y normas sociales que abonen al desarrollo de la nación.

La vinculación se da bajo el compromiso internacional que desde el año 2015 México signó como una obligación de conservar y mantener los ecosistemas diversos y su biodiversidad floral y animal en todo el territorio nacional a través de las entidades de gobierno. Con la firma de los diferentes compromisos es una

obligación para todos los mexicanos el conservar el medio ambiente. No hay prioridad suprema que esté por encima de esta norma. Por lo anterior cualquier desarrollo que se pretenda confeccionar deberá someterse a la consideración de la autoridad ambiental.

**PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2016 - 2021  
Del Estado de Campeche.**

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sus objetivos, estrategias y líneas de acción tendrán como entidad primaria responsable a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNATCAM), la que para el ejercicio de sus atribuciones observará lo dispuesto en el artículo 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado, le corresponde formular, normar, promover, conducir, ejecutar, difundir y evaluar las políticas, programas, acciones y estrategias de protección al ambiente y desarrollo sustentable en el Estado, con base en la legislación y normatividad general y estatal, en coordinación con las diferentes dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal.

**DIAGNÓSTICO**

El Estado de Campeche, al ser parte de un país de economía emergente, ha ejercido una presión importante sobre su riqueza natural; el reto a enfrentar radica en frenar el deterioro ambiental ocasionado por la dinámica de crecimiento que la entidad ha generado en los últimos años, ocasionando la degradación de nuestras selvas, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación de nuestros mares y aguadas; con significativas repercusiones en la economía y la salud de la población. Por ello, el sector ambiental ha diseñado una serie de acciones descritos en el presente, a fin de dar frente a la problemática ambiental.

## **PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

En los últimos años el estado de Campeche se ha caracterizado por procesos de poblamiento relativamente recientes, con tasas de crecimiento poblacional superiores a la media nacional (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2008), por una diversidad biológica potencial alto pero desconocida y por procesos de deforestación y alteración de ecosistemas en su territorio debido a la expansión de la frontera agrícola y pecuaria.

En ese sentido, Klepeis (2000) reporta que la tasa anual de deforestación tropical para el Estado fue 4.5% en el periodo 1978-1992. Para el periodo 1976-2000, el estado de Campeche ocupó el segundo lugar en deforestación tropical, ya perdiendo el 10.51% de sus selvas perennifolias y subperennifolias, solo por debajo de Quintana Roo con 13.35% (Instituto Nacional de Ecología, 2008).

Vester et al. (2007), quienes han estudiado los efectos del uso de cambio de suelo en la biodiversidad de Calakmul, sostienen que la deforestación está provocando alteraciones importantes en la vegetación y ciertos grupos de insectos, como las mariposas.

La deforestación de las selvas conlleva una disminución de especies con consecuencias negativas a nivel genético, poblacional y ecosistémico de las comunidades, de los servicios ambientales que brindan, así como la pérdida del potencial económico y valor estético de la diversidad biológica (Challenger, 1998; Turner et al., 2001; Douglas et al., 2007).

La integración de un plan de desarrollo es un instrumento mediador entre el desarrollo, la sociedad incluyente y el respeto a la sustentabilidad por un mejor crecimiento económico, armónico y que complete las necesidades socio económicas de tal manera que no se contradigan entre sí.

En el apartado Objetivo 6.3.1 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo; del Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021.

Así mismo en Estrategia 6.3.1.2 Promover políticas de desarrollo que vinculen la sustentabilidad ambiental con beneficios para la sociedad; Por tal el inciso 6.3.1. CRECIMIENTO SUSTENTABLE, define, Impulsar un crecimiento sustentable que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Por otro lado, dentro de los objetivos, estrategias y líneas de acción, podemos visualizar una apertura sin contradicciones Vs. entorno ambiental desarrollo.

#### Objetivo estratégico 1

Impulsar un crecimiento sustentable que preserve el patrimonio natural del Estado al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo...

2.2.1 Promover iniciativas de los tres órdenes de Gobierno orientadas a la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial

2.2.2 Implementar los instrumentos, con fundamentos técnicos y jurídicos existentes, para generar un beneficio ambiental y social, coadyuvando de esta manera a un verdadero desarrollo sustentable y a una mejora en la calidad de vida de los campechanos.

2.2.3 Diseñar estrategias encaminadas a dar una respuesta a la problemática de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado, diseñando un sistema integral que considere, transferencia, tratamientos de valorización, reciclaje y reutilización, así como su minimización y disposición final.

2.2.4 Gestionar y regular el manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el Estado, de conformidad con la Normatividad Vigente.

2.2.5 Gestionar la elaboración del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial de conformidad con la Normatividad vigente.

Objetivo estratégico 6

Ejecutar actividades de cultura ambiental y de fortalecimientos institucional y comunitario que genere participación ciudadana en la preservación y conservación del medio ambiente.

6.1 Coordinar, concertar y ejecutar proyectos de formación, capacitación y actualización en temas de gestión ambiental y el desarrollo sostenible.

6.1.1 Ejecutar actividades de capacitación que apunten al mejoramiento de la gestión ambiental y a la adaptación y mitigación del cambio climático.

6.2 Ejecutar actividades y proyectos de cultura ambiental que promuevan la participación social.

6.2.1 Ejecutar actividades de participación ciudadana orientadas a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Objetivo Transversal 7.

Lograr que las acciones del gobierno contribuyan a la equidad entre hombres y mujeres.

7.1 Promover la integración de la igualdad de género en las actividades de protección al ambiente.

7.1.1 Fomentar la participación de las mujeres en la ejecución de proyectos productivos y de conservación del medio ambiente

Objetivo Transversal 8.

Establecer una estrategia institucional para la protección y promoción de los derechos humanos.

8.1 Fortalecer el ejercicio de los Derechos Ambientales

Impulsar políticas orientadas a fomentar una vida saludable y productiva, en armonía con la naturaleza y a preservar, proteger y mejorar sus recursos naturales.

La vinculación con este instrumento se da en el alineamiento con la normatividad ambiental vigente y sobre todo, con los objetivos del Plana Nacional de Desarrollo sustentados en los objetivos el milenio además: La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo equitativo, incluyente, integral, sustentable y sostenible del país, con perspectiva de interculturalidad y de género, y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales, ambientales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios:

... III.- La igualdad de derechos entre las personas, la no discriminación, la atención de las necesidades básicas de la población y la mejoría, en todos los aspectos de la calidad de la vida, para lograr una sociedad más igualitaria, garantizando un ambiente adecuado para el desarrollo de la población; IV.- Las obligaciones del Estado de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte; VII.- La perspectiva de género, para garantizar la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, y promover el adelanto de las mujeres mediante el acceso equitativo a los bienes, recursos y beneficios del desarrollo, y VIII.- La factibilidad cultural de las políticas públicas nacionales.

Por consiguiente el desarrollo de la pretendida obra que nos ocupa, no se contrapone en lo antes descrito.

### **Plan Municipal de Desarrollo de Ciudad del Carmen 2018-2021**

El Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de El Carmen 2018 – 2021, está alineado con los OBJETIVOS APRA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. En ellos está la esencia del desarrollo por las siguientes décadas.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro.

Los ODS conllevan un espíritu de colaboración y pragmatismo para elegir las mejores opciones con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras. Proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en general.

Los ODS son una agenda inclusiva. Abordan las causas fundamentales de la pobreza y nos unen para lograr un cambio positivo en beneficio de las personas y el planeta.

El municipio de El Carmen está pugnando por una apertura al desarrollo socio económico del municipio que a su vez está en línea con el Plan de Desarrollo Nacional propuesto por el Gobierno Federal. En esta apertura, el gobierno municipal pretende, con respeto irrestricto al medio ambiente, una compaginación con el desarrollo en beneficio de la sociedad.

El desarrollo de nuevas alternativas económicas en el municipio es, sin duda alguna, la oportunidad esperada por los pobladores del municipio, lo anterior ante la baja de los ingresos que por un buen tiempo estuvieron basados en el desarrollo petrolero costa afuera en el mar de Campeche. La pluralidad económica que se quiere para la consolidación de la economía carmelita no contempla impactar al entorno, más

bien, convertirlo una fuente secundaria de ingresos con una administración turística adecuada e inclusiva.

La transformación dirigida a los nuevos horizontes y retos que impone un desarrollo sostenible no se contradice con el desarrollo socio económico de esta parte del sureste mexicano, además, estable un precedente en el desarrollo nacional precisamente por el respeto a su entorno.

Se concluye que las actividades concernientes al proyecto se ajustan a los lineamientos del Plan Municipal de Desarrollo 2019 - 2021, ya que esta obra representa un potencial para el crecimiento económico de la isla, además de satisfacer necesidades y demandas de la población local en materia de empleo.

El proyecto que nos ocupa, no se contrapone con lo demarcado en el documento antes mencionado. Está vinculado, primero que nada, por ser continuidad de las políticas nacionales en materia de conservación, obligatoriedad sustentada con la firma de los convenios llamados objetivos del milenio. Así como con la vinculación con las normas ambientales del Estado de Campeche y por consiguiente las nacionales que norman las actividades de materia descritas en el documento PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2016-2021

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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo
- VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

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

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus

efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Es importante conocer que de acuerdo con la legislación en la materia en el mismo artículo 28 fracciones X y XI mencionan lo siguiente:

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

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

En relación con lo anterior se puede concluir que el presente proyecto cumple con cabalidad con la LGEEPA, ya que como actividad a desarrollarse en un área natural protegida requiere de manifestó de impacto ambiental, por lo que se está sometiendo para evaluación ante la autoridad correspondiente, quedando sujeta a que se cumplan con las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio. Por último, es importante mencionar, que para el desarrollo de este es prioridad que se realice de acuerdo con la sustentabilidad y prevención para la conservación del medio ambiente y cumpla con las medidas de mitigación.

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

En lo que respecta al Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental establece en su capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, cita lo siguiente:

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RIOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASI COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepciones 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 encuentren previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca 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.

S) OBRAS EN AREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

La vinculación del presente proyecto se establece dentro del listado mencionado en el Artículo 28 fracción X y XI, y el 5° incisos R) y S), respectivamente; por lo que el proyecto se apega al Reglamento de la LGEEPA en materia de áreas naturales protegidas, pues debido a que específicamente contempla la realización de obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; y por encontrarse dentro de un Área Natural Protegida de competencia de la Federación, por lo que se considera que el presente proyecto se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento aplicando las medidas preventivas y de mitigación que se propondrán en el presente proyecto, es importante señalar que el sitio donde se realizarán las actividades se encuentra actualmente delimitado tal y como se muestran en las fotografías anexas, además de contar con el área de oficinas ya construida.

### **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

En la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Esta Ley contiene en su artículo primero las bases siguientes:

En la fracción I, menciona la base para aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de

considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

En el título tercero de la Ley, denominado clasificación de los Residuos Peligrosos, se menciona en el artículo 16, que la clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen en la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de estos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

En relación con esta Ley, el presente proyecto, por estar ubicado en un municipio que carece de drenaje de aguas negras de servicio público instalara biodigestores para transformar las aguas residuales provenientes de los servicios propuestos para el personal administrativo y operativo de mayor actividad laboral no sobrepasan a las 10 personas. La producción de Residuos Sólidos Urbanos resultados de las actividades propias de la actividad laboral, serán almacenados en contenedores especiales, separados de acuerdo con su naturaleza y dispuestos por una compañía especializada para ser confinados de acuerdo con la norma en el relleno sanitario municipal.

Durante la construcción de las instalaciones se les dará el tratamiento adecuado de acuerdo con la norma y como se describe. Los recipientes para su almacenamiento temporal estarán pintados con la cromática sugerida por la norma.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Debido a las actividades que se desarrollaran en el proyecto, es necesario considerar el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), mismo que denominaremos Reglamento. En el Capítulo II de esta Ley, se refiere a las categorías de Generadores y Registro, se prevé las medidas deberán considerar los grandes y pequeños generados de residuos peligrosos, como se menciona a continuación:

Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles ni con residuos peligrosos reciclables.
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico.
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos.
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación los Residuos Peligrosos.
- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice.
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos.
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones.

El proyecto no se antepone a la obligatoriedad de la presente ley, esta obra no generará los llamados Residuos Peligrosos. Sin embargo, no se está exento de que en algún momento se generará, esta generación de residuos será canalizada de conformidad con la norma vigente y será dispuesto con alguna empresa especializada para su disposición final. Los servicios de transporte y disposición final deberán contemplarse mediante empresas autorizadas que se encuentren en el municipio de Ciudad del Carmen que cumplan con la normatividad y legislación en la materia para realizar la actividad de transporte y disposición final.

La vinculación se establece en el manejo correcto y de acuerdo con la norma de los residuos que se han de generar durante la construcción del proyecto. Estas actividades serán con control diario ya que el polígono de la construcción está dentro de un área urbana y este en un área protegida.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA	CUMPLIMIENTO NORMATIVO Y VINCULACIÓN
NOM-001- SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales y bienes nacionales.	Durante la operación del proyecto no se generarán aguas residuales. Por lo tanto, el proyecto cumple con esta norma.
NOM-041-SEMARNAT-2006.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	<p>Durante la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas, se emplearán vehículos.</p> <p>Por lo tanto, es importante que estos no rebasen los límites máximos permisibles que señala esta norma, razón por la cual se efectuarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria y equipo deberán estar en máximas condiciones, ya que el proceso de combustión provocaría un aumento en la emisión de gases y humos (bióxido de carbono) a la atmósfera, debido a una mala combustión de los vehículos y salirse los límites que instituye el presente instrumento</li> <li>• Se deberá de observar que durante la operación del proyecto los vehículos y equipos que se utilicen tengan un mantenimiento habitual con el propósito de minimizar la emisión de gases y humos a la atmósfera. Esto podrá comprobarse con un plan de mantenimiento, mediante documentación, de las unidades vehiculares que se empleen, misma que acredite</li> </ul>

		<p>que a los vehículos se les ha dado un mantenimiento preventivo y así se pueda estar dentro de los límites máximos permisibles establecidos en la norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p>	<p>Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Durante las diferentes actividades se manejarán vehículos que utilizarán diésel como combustible. Se conoce que un incorrecto mantenimiento al sistema de escape de estos vehículos puede hacer que los humos que emitan rebasen los límites máximos permisibles establecidos en el presente instrumento.</p> <p>Por lo anterior, para poder dar cumplimiento a la norma se deberá de observar que los vehículos que se utilicen en la ejecución del proyecto cumplan con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria, vehículos y equipos que se utilicen durante la preparación del sitio y operación del proyecto, deberán estar en buenas condiciones. Lo que incluye que el tiempo de funcionamiento de las unidades no exceda de los 11 años. Este punto es comprobable con el modelo del vehículo.</li> <li>• Llevar a cabo un mantenimiento de carácter preventivo y constante acorde a cada 4000 km a los vehículos que se empleen en la ejecución del proyecto, con el objeto de estar en óptimas condiciones y así contribuir a reducir la opacidad derivada de la emisión de los humos consistentes en monóxido de</li> </ul>

		<p>carbono y óxidos de nitrógeno.</p> <p>Con el mantenimiento preventivo al sistema del motor consistente en afinación menor y mayor, el sistema de escape tendrá un mejor funcionamiento; logrando con esto no ocasionar impactos adversos sobre el medio ambiente en lo que respecta al factor aire. (Vinculación con las especificaciones 4, 4.1, 4.2)</p>
NOM-050-SEMARNAT- 1993	<p>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.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se utilizarán vehículos, mismos que utilizan combustible para su operación. Por tal razón esta norma es aplicable al proyecto, para lo cual se deberá tener pleno apego en base a lo que establece, con el propósito de estar dentro de los límites máximos permisibles de la emisión de monóxido de carbono y óxido de nitrógeno. Se llevará a cabo un mantenimiento de carácter preventivo a los vehículos que se empleen en esta fase del proyecto, con finalidad de contribuir a reducir la emisión de gases contaminantes. (Vinculación con las especificaciones 2,4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.4, 4.5, 4.6, 4.9, 4.10, 4.13, 5.2)</p>
NOM-052-SEMARNAT-2005.	<p>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se dará mantenimiento periódico de los vehículos, con el objetivo de minimizar la contaminación atmosférica por fuentes móviles.</p> <p>Dicho mantenimiento, consistente en cambio de aditivos como el diésel, aceites, filtros y lubricantes se realiza por dos factores fundamentales:</p> <p>Con el objeto de que la maquinaria, equipos y las unidades vehiculares tengan un buen funcionamiento</p> <p>Mitigar y prevenir la contaminación del tipo</p>

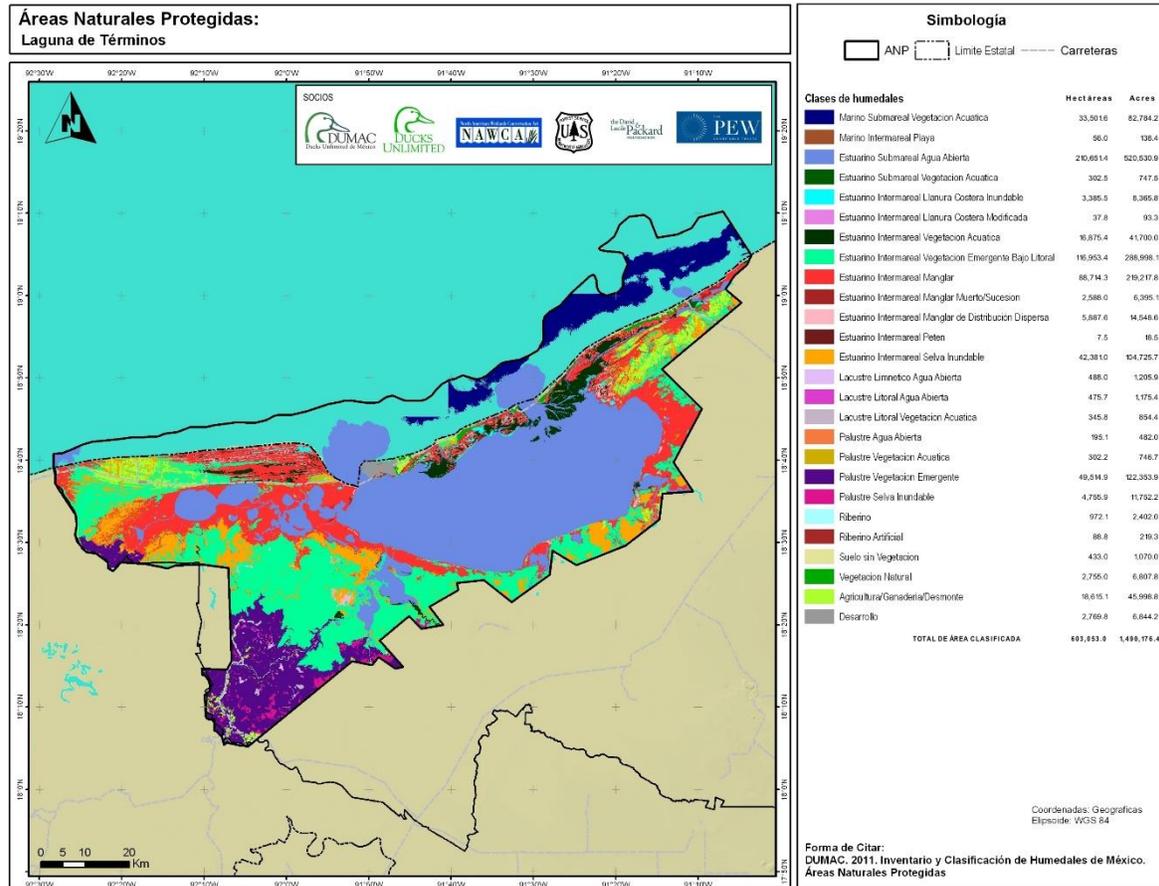
		<p align="center">atmosférico por partículas suspendidas</p> <p>Para el cumplimiento con esta norma se propone lo siguiente:</p> <p>El mantenimiento de los vehículos, que conllevan actividades como cambio de aceites, lubricantes, catalizadores, filtros y otros aditivos, no podrá efectuarse en el sitio. La medida a utilizar es la prohibición del mantenimiento de las unidades en la zona del proyecto. Por lo tanto, estas actividades se deberán realizar en talleres autorizados. (Vinculación con las especificaciones 1,2, 3, 6, 6.1, 6.2, 7, 7.1)</p>
<p>NOM- 059-SEMARNAT-2010</p>	<p>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.</p>	<p>El notable que la región donde se pretende ejecutar el proyecto y las circundantes está considerada de acuerdo con diferentes ordenamientos como una zona biodiversa, debido a que los ecosistemas que la integran tienen una importancia ecológica y son regiones prioritarias para la conservación y en su riqueza en manglares y humedales es abundante, razón por la cual está en el listado de RAMSAR.</p> <p>Sin embargo, en el sitio donde se pretende ejecutarse el proyecto, está dentro de una zona urbana y por lo tanto se encuentran impactadas por actividades que han incidido en la eliminación de la vegetación natural cambiándolas por carpetas asfálticas y casas habitación, sin embargo, durante la ejecución del proyecto se tomaran todas las medidas de mitigación para minimizar cualquier acción que pueda resultar negativa hacia el sistema ambiental.</p> <p>Por último, se tiene bien a manifestar que en el sitio del proyecto no existe vegetación alguna o de manglar – especies incluidas en la norma que en la región es abundante- que pueda ser</p>

		afectada por la actividad proyectada. (Vinculación con las especificaciones 1, 2 Anexo informativo III)
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.	<p>Durante la ejecución del proyecto, se velará porque las unidades vehiculares que se utilicen se encuentren dentro de los límites máximos permisibles que establece el presente instrumento en cuanto a la emisión de ruido derivado de la operación de la maquinaria y equipo.</p> <p>Para el logro de este objetivo, la maquinaria que sea utilizada durante el proyecto deberá estar en buenas condiciones de mantenimiento con el objeto de reducir la emisión de ruidos debido a un funcionamiento inadecuado por una mala combustión de los vehículos y equipos y rebasar los rangos que indican la norma.</p> <p>Para poder dar cumplimiento se establecerá un proceso encaminado a que previo al inicio de las actividades, los vehículos y equipos deberán tener un mantenimiento correctivo de sus motores, para reducir la emisión de ruido a la atmósfera. Lo anterior se podrá comprobar mediante un documento que acredite el mantenimiento, mismo que deberá ser expedido por el taller que hizo la actividad.</p> <p>Cabe mencionar que en la localidad no se encuentran ubicadas instalaciones establecidas por la autoridad competente para medir el nivel sonoro de los vehículos. Básicamente la medida a emplear consiste en un mantenimiento preventivo. Por lo tanto, se dará cumplimiento a la normatividad, por medio de la acción consistente en afinación a los motores con los que cuentan los vehículos que se utilicen, ya que de ahí es donde se genera el ruido derivado de la falta de mantenimiento.</p>

		(Vinculación con las especificaciones 1, 2, 4.3, 5)
<a href="#">NOM-043-SEMARNAT-1993</a>	Establece los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	<p>Durante la ejecución del proyecto se utilizará maquinaria equipo en las actividades de la preparación y compactación del suelo. Por tal razón este instrumento se vincula con el proyecto y para poder dar cumplimiento se deberá de prestar atención a las actividades.</p> <p>Es fundamental hacer referencia a que la actividad a realizar es de bajo impacto de carácter temporal, debido a que no implica una alta y excesiva emisión de partículas a la atmósfera, sin embargo, se efectuarán acciones y/o medidas a favor de que las unidades y equipos que se utilicen estén en excelentes condiciones.</p> <p>El plan de acción a efectuarse para el cumplimiento de norma consistirá en que las unidades, maquinaria y equipo, previamente al inicio de la ejecución del proyecto, se les dé un mantenimiento de carácter preventivo que permita asegurar que estén en óptimas condiciones y así lograr atenuar la emisión de polvos, gases y partículas a la atmósfera.</p>

## Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de la Términos

De acuerdo con la zonificación del Plan de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos el pretendido proyecto se encuentra en: Zona IV; Unidad 61; Clave AH, I; Criterio para AH 12, 14, 15; Criterio para I 10, 11, 12.



Las autoridades y los intereses nacionales juegan un papel importante en la toma de decisiones acerca del uso de los recursos hídricos, los bosques, los humedales, las lagunas costeras, las reservas de petróleo y gas y los recursos pesqueros que se encuentran en la Laguna de Términos y su cuenca y en sus cercanías. La Comisión Nacional de Agua (CNA) es la agencia encargada del manejo de los

recursos hídricos de México. Este organismo de gran poder y que anteriormente centralizaba la toma de decisiones ha delegado algunas funciones y decisiones importantes a las doce regiones de manejo de agua del país, como parte de un proceso más amplio de descentralización y de mayor involucración y responsabilidad de los interesados en el manejo de los recursos hídricos.

La cuenca de la Laguna de Términos atraviesa dos de éstas: la Región XI (Chiapas y Tabasco) y la Región XII (Campeche, Yucatán y Quintana Roo). Los planes de manejo del agua para cada región cubren una amplia gama de asuntos que incluyen el suministro de agua, la irrigación para la agricultura, los derechos del agua, el control de las inundaciones, la producción de electricidad y el manejo de aguas servidas. En consecuencia, los datos y los programas presentados en cada plan de la CNA están particionados de acuerdo a la región de los recursos hídricos, lo cual dificulta una comprensión clara de las implicaciones que éstos tienen para las cuencas de Usumacinta y Candelaria que descargan en la Laguna de Términos.

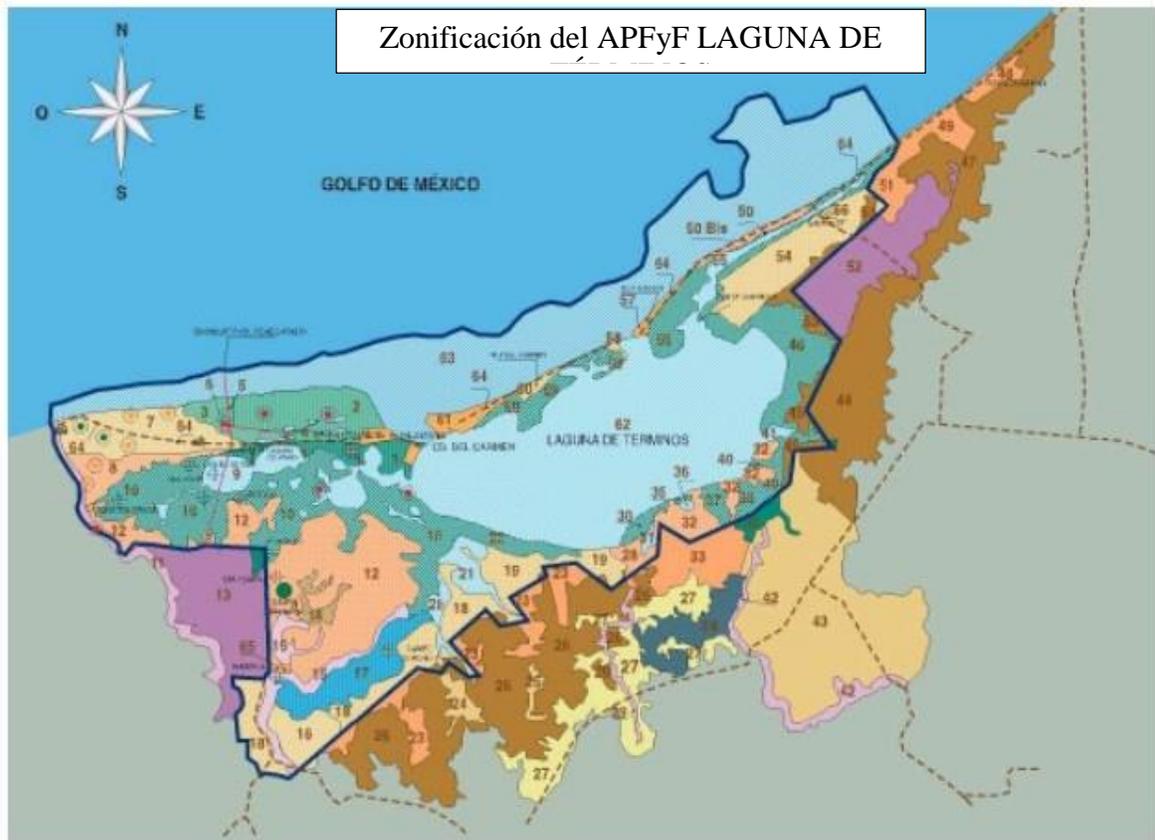
La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es responsable por todos los parques y reservas mexicanos y es la institución más avanzada en el uso de herramientas y políticas orientadas a los ecosistemas. La Laguna de Términos fue declarada Área de Protección de Flora y Fauna en 1994. Los límites del Área de Protección incorporan partes de las cuencas bajas de los ríos Candelaria, Champán y Palizada y lindan con la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, creada en 1992. Un equipo compuesto por cinco personas de CONANP administra ambas reservas, una superficie de 1.007.723 hectáreas.

Así pues, de manera directa e inapelable, la vinculación con las áreas Naturales Protegidas; Para el caso del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos el sustento legal de tal vinculación es, sin lugar a duda, el Artículo 6 del Decreto de Creación del APFyFLT que a la letra dice:

**ARTICULO SEXTO.** - Las obras y actividades que se realicen en el Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", deberán sujetarse a los

lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables.

Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Área de Protección deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.



### **Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche**

El Programa Director de Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche el 10 de noviembre de 1993, este se actualizó en el año 2009. El Programa Director Urbano de Ciudad del Carmen, Campeche tiene por objeto lograr el desarrollo equilibrado e integral de las actividades económicas y urbanas en su territorio, definiendo una estructura urbana que las integre; previendo y encauzando su futuro crecimiento hacia las zonas más aptas para cada una de ellas; ordenando y consolidando las áreas urbanas actuales y preservando el medio ambiente natural, de tal manera que se creen las condiciones urbanas que contribuyan en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, para lograr lo anterior se presentan los siguientes objetivos, entre otros:

- Crear las condiciones urbanas que permitan el desarrollo de la ciudad como centro pesquero, turístico y de servicios sub-regionales y la consolidación de actividades de apoyo a la exploración y explotación petrolera de la región
- Contemplar el equipamiento especializado en apoyo a las funciones de comercio, abasto y transporte
- Facilitar el acceso de la población a los servicios y contribuir en la ordenación de la estructura urbana

El proyecto se vincula ampliamente con este Programa Director y en ningún momento se contrapone con él; se cuenta, con la autorización de uso de suelo otorgado por el Honorable Ayuntamiento de Carmen a través de la Dirección de Desarrollo Urbano. Actualmente en la localidad se tiene graves problemas por el desarrollo y establecimiento desordenado de muchas empresas en sitios inadecuados dentro de la zona urbana que generados reclamos y afectaciones a la población por ello las autoridades locales están promoviendo que las empresas se trasladen fuera de la zona urbana preferentemente a los costados de la carretera



La ficha técnica que ampara tal designación:

Categoría de Manejo:	<b>Área de Protección de Flora y Fauna</b>
Ubicación:	<b>Estado:</b> <u><a href="#">Campeche</a></u>
	<b>Municipios:</b> <b>Carmen, Champotón, Palizada</b>
Región CONANP:	<b>Planicie Costera y Golfo de México</b>
Institución que Administra:	<b>CONANP</b>
Director:	<b>M. en C. José Hernández Nava</b>
Superficie Total:	<b>706,147.67 ha</b>
Superficie Terrestre y/o Aguas Continentales:	
*Abarca: Lagunas costeras, esteros, lagos de agua dulce, ríos y otros cuerpos de agua	<b>547,278.71 ha</b>
Superficie Marina:	<b>158,868.96 ha</b>
Población Total Estimada:	<b>205,487 hab.</b>
Fecha de Decreto:	<u><a href="#">06/06/1994</a></u> 
Fecha de Modificación de Decreto:	
Programa de Manejo:	<u><a href="#">Resumen DOF 04/06/1997</a></u> / <u><a href="#">Versión Extensa</a></u>
Consejo Asesor:	<u><a href="#">Sí</a></u>
Registro en SINAP:	<u><a href="#">Certificado</a></u>  <u><a href="#">Aviso DOF</a></u> 

Desde 1986 y hasta febrero de 2003, la Dirección General de Vida Silvestre, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), fue la encargada de atender lo relativo a la Autoridad Administrativa de la Convención en nuestro país.

Es a partir del 5 de marzo de 2003, que la Conanp es designada por el secretario Víctor Lichtinger, como el nuevo punto focal de la Autoridad Administrativa Ramsar en México.

**Criterios de Ramsar: 1 2 3 4 5 6 7 8 12.**

Justificación para aplicar los criterios seleccionados en la sección 11: La Laguna de Términos presenta características tales que justifican su inclusión en la Lista de Ramsar bajo cualquiera de los ocho criterios de importancia internacional del convenio.

Criterio 1: La Laguna de Términos es un buen ejemplo representativo por sus bosques de mangle que se encuentran en las zonas costeras del Golfo de México de la región neotropical del país.

Criterio 2: Como lo muestra la relación de especies del anexo II, la Laguna de Términos y su zona de influencia sustenta especies vulnerables y en peligro de plantas y animales silvestres y comunidades ecológicas amenazadas, como las praderas de pastos marinos por dar un ejemplo. Se han reportado 89 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza a su existencia como la cigüeña jabirú, manatí, cocodrilo, tepalcuintle, mapache, ocelote, jaguar, tortugas marinas y la cacerolita de mar (*Limulus polyphemus*). Entre las especies de aves que se encuentran en esta área natural protegida destaca la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*), la cual, de acuerdo con los estudios más recientes, sólo existen 20 individuos de esta especie en México, y los Pantanos de Centla junto con la Laguna de Términos contienen el mayor número de ellos. Otras especies clasificadas en alguna categoría de riesgo incluyen el pato real (*Cairina moschata*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), el halcón fajado (*Falco femoralis*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el aguililla negra (*Buteogallus urubitinga*) y el aguililla canela (*Busarellus nigricollis*). De las 84 familias y 374 especies vegetales reportadas, tiene estatus de amenazada la *Acanthacea Bravaisia integerrima* de acuerdo a la NOM-059. (Ver Anexo I.) Debe señalarse la fuerte presión de uso y en algunos casos, conversión de que está siendo el manglar, cuyo principal componente, los árboles de mangle, están sujetos a protección especial de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. En la región que rodea los sistemas lagunares Pom-Atasta-Puerto Rico se localiza un importante bosque de mangles

que constituye el área de anidación, protección y crianza de diferentes especies, tales como la cigüeña Jabirú y el cocodrilo, entre otras especies en peligro de extinción y amenazadas. Criterio 3: Por su extensión y de acuerdo con las evaluaciones realizadas por la CONABIO, Laguna de Términos es considerado un complejo de humedales que sustentan poblaciones de especies silvestres de plantas y animales importantes para mantener la diversidad biológica de la región biogeográfica. En este ecosistema, se ha registrado 84 familias y 374 especies vegetales. La Laguna de Términos registra una alta diversidad faunística como resultado de la gran productividad y diversidad de ecosistemas y asociaciones vegetales. Para este ecosistema se han registrado alrededor de 1,468 especies. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar, pág. 3 de fauna, que incluyen vertebrados terrestres y acuáticos. De las 30 especies de vertebrados endémicos en la zona, se incluyen 3 especies endémicas de anfibios (*Rana brownorum*, *Bolitoglossa yucatanica*), 9 de reptiles (*Anolis ustus*, *A. cozumelae*, *A. quercorum*, *A. bekeri*, *A. kudderi*, *Sceloporus chrysosticus*, *S. teapensis*, *S. lundelli* y *S. serrifer*), y 4 de mamíferos (*Sciurus aureogaster*, *Heteromys gaumeri*, *Peromyscus yucatanicus* y *Pitymys quasiater*).

especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico. Tanto los manglares como las praderas de pastos marinos satisfacen este criterio, ya que dan albergue y alimentación a un porcentaje elevado de los peces de escama de la región y poblaciones de tortugas marinas como la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempi*).

Criterio 7: La Laguna de Términos y sus zonas circundantes reporta 101 familias con 367 especies de peces, de las cuales 125 se encuentran sólo en el sistema lagunar estuarino, de manera ocasional, permanente o estacional. Cerca del 80% de los peces de plataforma del Golfo de México dependen de las lagunas costeras para la reproducción, alimentación y engorda de sus poblaciones.

Criterio 8: Humedal que deberá ser considerado de importancia internacional por ser una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal. Los principales hábitats críticos que se reportan en Laguna de Términos son los siguientes: Pastos marinos. - Es de suma importancia la existencia de estas praderas de pastos marinos y su relación con los manglares en los ecosistemas costeros. Los pastos marinos son sitios de alimentación y crianza para una gran variedad de organismos, tales como: camarones, langostas, cangrejos, bivalvos, peces, tortugas y aves. En la región de la Laguna de Términos diversas pesquerías parecen depender directa e indirectamente de este tipo de ecosistema.

**“El texto de la Convención es jerárquicamente superior a las leyes nacionales”**

En virtud de lo anterior y, con base en el Manual Ramsar vigente, así como su Aspectos geológicos y fisiográficos, Diversidad Biológica y por su Diversidad Ambiental que representan un valor cultural incalculable quien pretende realizar obras dentro de estos polígonos deberán de tomar en cuenta EL ENTORNO AMBIENTAL, otorgando claramente el valor que sustentan por sus Servicios Ambientales y en favor del desarrollo de la sociedad que habita en él y en sus entornos. El Proyecto está dentro de este entorno y, será respetuoso de hecho y de derecho de las Leyes y Normas Ambientales vigente y de la firma de los Convenios Internacionales que de esto emanen.

El Proyecto, no crea afectaciones directas o indirectas que pongan en riesgo una parte de ese Entorno Ambiental. No se contrapone con las disposiciones de la Convención Ramsar ya que no habrá modificaciones por impactos a los ecosistemas antes señalados en la CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS (Ramsar, Irán, 1971) El polígono del Área de

Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos es una zona donde la biodiversidad de aves acuáticas está dentro de las mayores regiones conjuntamente con Los Pantanos de Centla, en el Estado de Tabasco.

### **ÁREAS PRIORITARIAS CONABIO**

Instrumentos de planeación para la conservación ecológica La conservación de la biodiversidad es una prioridad nacional ante la crisis ambiental (cambio de uso del suelo, deforestación, degradación ambiental y cambio climático global, entre otros factores) que enfrenta el país, la cual se ha incrementado durante las últimas décadas (Barbier 2002; Gómez-Mendoza y Arriaga 2007; Mas et al. 2004; Vázquez y Gaston 2006). Para lograr este objetivo, se requieren nuevas metodologías que permitan medir los cambios espaciales y temporales en la integridad de los ecosistemas naturales, lo que implica que se disponga de un marco de referencia para realizar los análisis espaciales y temporales de la cobertura, de la diversidad biológica, de la estructura y función de los ecosistemas, así como de su respuesta a distintas intensidades de disturbio o modificación (Hannah et al. 2002; Lugo 2008; Pretty y Smith 2004; Regan et al. 2008). Las escalas de análisis temporales o espaciales de diversos fenómenos pueden ser muy variables en función de los objetivos de estudio. En cuanto al espacio, la tipificación de unidades homogéneas o regiones suele ser una forma de caracterizar grandes extensiones (Mu 2004). La regionalización, como herramienta de clasificación, incluye el establecimiento de unidades geográficas temáticas (Luccarelli 1995). Las regiones de un país pueden ser de tipos muy diversos, según se les clasifique para determinados fines, i.e. geoeconómicas, geopolíticas, biológicas, entre otras (Foster et al. 2007; Rzedowski 1981; Terlouw 2001). En contraste con las geoeconómicas o geopolíticas, las regionalizaciones biológicas y las de vegetación comprenden distintos rasgos del relieve, clima, suelos, hidrografía, vegetación, así como otros recursos naturales, cuya cuantificación y categorización es más utilizada para la conservación de la biodiversidad. Las regiones naturales pueden desagregarse en áreas donde lo principal sea la topografía, la conformación geomorfológica, el clima o las cuencas

hidrológicas, de acuerdo con la unidad geográfica temática que se quiera abordar (Bassols 1987; Luccarelli 1995). Un ejemplo de regionalización en biología es la biogeográfica, en la cual las provincias bióticas son las unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que concentran altos niveles de especies endémicas y que comparten factores históricos, fisiográficos, climáticos, edafológicos y rasgos fisonómicos de la vegetación similares (Brown y Gibson 1983; Cox 2001; Lourie y Vincent 2004; Rzedowski 1981; Whittaker et al. 2005; véase también el capítulo 1 del volumen I). Asimismo, las ecorregiones constituyen otro tipo de regionalización, las cuales se definen como áreas relativamente grandes de tierra o agua que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades y ecosistemas que comparten un gran número de especies, condiciones ambientales y dinámicas de sus poblaciones y ecosistemas (Abell et al. 1999; Jepson 2003)

Regiones prioritarias La identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la Conabio, la Conanp, el fmcn, Pronatura, Cipamex, la cca, la Fundación David y Lucile Packard, el wwf, la usaid, tnc y BirdLife International. Desde 1997 estas iniciativas concentran los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad. En todo el país se han utilizado diversas metodologías para identificar las regiones prioritarias. En este capítulo se estudian sobre todo las regionalizaciones coordinadas o promovidas por la Conabio, las cuales han generado instrumentos de planeación territorial (con mapas a escala 1:4 000 000) que se basan en el conocimiento de más de 360 especialistas en diversas disciplinas biológicas, geográficas, ecológicas y sociales pertenecientes a 95 instituciones nacionales y del extranjero, así como información curatorial de las especies provenientes de las bases de datos taxonómicas del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la Conabio (), además de cartografía temática y bibliografía relevante sobre los distintos grupos biológicos y las condiciones

ecológicas de las diversas regiones del país (Arizmendi y Márquez 2000; Arriaga et al. 1998, 2000a, 2000b). Si bien hay coincidencias geográficas en las cuatro regionalizaciones descritas, estas no son aditivas ya que los criterios de selección de los polígonos son específicos para cada una de ellas. Las regiones o sitios designados en cada regionalización incluyen una ficha técnica extensa sobre sus características físicas y biológicas. Asimismo, tanto las fichas técnicas como los mapas se pueden consultar en las fuentes bibliográficas citadas, o bien las actualizaciones más recientes es posible consultarlas en los mapas sensibles asociados a las fichas técnicas en el sitio web de la Conabio.

La vinculación con estas áreas está precisamente en la conservación de las especies para el caso la gran biodiversidad existente en Laguna de Términos, lo anterior, en los diferentes ecosistemas que conforman este polígono. Considerando que; La Laguna de Términos es el estuario más grande en México y el que ha sido mejor estudiado. Se ubica en el extremo oriental del extenso y complejo delta del río Usumacinta que se extiende aproximadamente 125 km a lo largo de la costa sur del Golfo de México (ver mapa abajo). En la cuenca del Caribe, este delta es segundo por su tamaño después del delta del Mississippi y contiene un conjunto similar de impactos antropogénicos y desafíos en el manejo de los recursos, que incluyen la fragmentación de los humedales por canales abiertos por la industria petrolera, la subsidencia del suelo, alteraciones a la distribución de las aguas de río, el depósito de contaminantes provenientes de la cuenca y la sobreexplotación de las poblaciones de peces y de crustáceos.

## Capítulo IV

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

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

### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

La zona de estudio y su área de influencia, se suscribe al entorno de las colindancias del predio. Aun cuando este se encuentra en un área urbana. Por lo anterior y en consecuencia de la macro ubicación de la poligonal nos orientamos al estudio del área de la Isla del Carmen, cabecera municipal del Municipio de El Carmen, Estado de Campeche.

Esta cabecera municipal es una Isla que alberga la mayor densidad poblacional, lo que ha generado una diversidad mayor en problemáticas ambientales, estas, derivadas de las interacciones antropogénicas resultantes de las carencias de algunos servicios públicos: como es principalmente la falta de drenaje pluvial y séptico.

En su mayoría los impactos generados son significativos e irreversibles, lo que ha puesto en una situación vulnerable al entorno ambiental. Estas problemáticas no son exclusivas de este municipio. El estado de Campeche, en la mayoría de sus municipios, once en total, carecen de estos y otros servicios públicos, y siendo el Estado con dos reservas de la biósfera y área protegida los impactos ambientales se han convertido en problemas de gran envergadura con pocas posibilidades de darles una solución viable, sobre todo política.

### **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

#### **IV.2.1 Aspectos abióticos**

##### **a) Clima**

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen y modificada por García (1981), el tipo de clima que se presenta en la zona del proyecto corresponde al Aw (w), correspondiente a tropical subhúmedo con época de lluvias y de seca bien diferenciado.

La Sonda de Campeche por su ubicación en la zona intertropical, presenta altas temperaturas en la totalidad de su territorio; éstas en combinación con la cantidad de precipitación total anual que ocurre, han propiciado el predominio del clima clasificado como cálido subhúmedo. El Carmen por su posición geográfica, orográfica, además de ser una isla, el cual se encuentra sitiado por un lado el Golfo de México y por otro la Laguna de Términos, lo cual influye para que se presentan tres tipos de climas los cuales se clasifican por Köppen como: Clima cálido subhúmedo con mayor humedad (Aw2(w)) encontrándose en la zona que rodea a la Laguna de Términos, incluyendo la Isla del Carmen, Clima cálido subhúmedo intermedio con lluvias en verano (Aw1(w)) que se puede encontrar en Isla Aguada, frente a la Boca de Puerto Real., Clima cálido húmedo (el más húmedo de los subhúmedos) con abundantes lluvias en verano (Am(f)) en la zona de Palizada, Pom-Atasta hasta el Río San Pedro.

En base a esta clasificación existente, para la Ciudad del Carmen se presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad, cuya fórmula climática es (Aw2(w)) con lluvias en verano, periodos de seca en los meses de marzo a mayo, lluvias de junio a octubre y nortes de noviembre a febrero, con poca oscilación térmica y el mes más caliente ocurre antes del solsticio de verano.

### **Precipitación pluvial promedio anual.**

Las isoyetas son líneas referentes a valores de igual precipitación total anual medida en milímetros; para el Estado de Campeche, se presenta hacia el extremo Norte de la entidad, la isoyeta menor que corresponde a 800,0 mm; de manera ascendente y formando franjas que van de Noroeste a Sureste, las correspondientes de 1 000,0 a 1 500,0 mm, rango que coincide con el clima cálido subhúmedo para 92,0 % del territorio estatal.

Con relación a este parámetro, el promedio anual es de 1 562,6 mm; siendo Marzo el mes con menores precipitaciones en promedio con 29,6 mm y Septiembre con el promedio mayor siendo de 318,8 mm. Las lluvias en la Microrregión presentan una estacionalidad asociada a diversos fenómenos meteorológicos; Ciudad del Carmen presenta una precipitación media anual de 1,540.4 mm.

La temporada de “Norte” se presenta de noviembre a febrero-marzo. La precipitación que disminuye se acompaña de los vientos fríos “Norte” que, en su paso por el Golfo de México, se cargan de humedad y la descargan en la zona continental, representando entre 9.9% y 17% de la precipitación anual para la región. La temporada de secas o estiaje, se presenta regularmente en abril y mayo, registrando entre el 6.4% y 10% de la precipitación anual. La temporada de “lluvias” se extiende de junio a noviembre y en ella se aporta del 74.3% hasta el 83.7% de la precipitación anual, destacando que en septiembre se registra entre el 17.9% y 18.6% de la precipitación anual, fenómeno que se relaciona con la formación de tormentas tropicales y huracanes que tienen su origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Un aspecto de particular importancia para la región es la precipitación máxima registrada en 24 horas, producto de lluvias torrenciales de difícil predicción y eventos extraordinarios, que se traduce en situaciones de riesgo por inundación. Las lluvias de mayor intensidad se han presentado en Ciudad del Carmen con un valor de 235 mm, que representan el 17% de la precipitación promedio anual. El promedio anual de evaporación registrada para esta área fluctúa entre 114.0 y 153.0 mm/mes. Registrándose los valores máximos en agosto.

### **Temperatura.**

La temperatura media anual obtenida que reporta el Sistema Meteorológico Nacional para el municipio de Carmen, Campeche; es de 27,0°C; con un valor máximo extremo de 42,0°C que se presenta en el mes de Abril y con un valor mínimo

extremo de 10,0°C que se presenta en el mes de Febrero, aunque los promedios máximos y mínimos anuales corresponden a 39,2°C y 13,4°C.

Temperatura Máxima Promedio (°C). La temperatura máxima promedio oscila entre los valores 31,2°C que se presenta en el mes de Diciembre a 38,7°C que se presenta en el mes de Mayo, teniendo un valor promedio de máxima anual de 42,0°C. Temperatura Mínima Promedio (°C). La temperatura mínima promedio oscila entre los valores 15,0°C que se presenta en el mes de Enero a 22,0°C que se presenta en el mes de Junio, teniendo un valor promedio de mínima anual de 13,4°C.

### **Vientos dominantes.**

Los vientos más fuertes que se registran son a consecuencia de los frentes fríos o “Norte” que azotan el Golfo de México, a las tormentas tropicales y a los huracanes que se forman o penetran en el mismo desde el mar Caribe.

La Sonda de Campeche es una de las cuatro zonas existentes donde se presentan huracanes provenientes del Atlántico e inician su actividad en junio, formando sistemas lluviosos que se intensifican y forman tormentas y ciclones que suelen dirigirse hacia el Noreste. El huracán es uno de los fenómenos climatológicos más violentos, ya que llega a alcanzar velocidades de hasta 350 km/h.

Los registros desde 1984 tomados en la Estación Meteorológica ubicada en Ciudad del Carmen documentan que el promedio de los vientos dominantes diarios fluctúa entre 2 y 18 m/s. Sin embargo, existen vientos que pueden tener una mayor velocidad. Asimismo, reporta que durante la mayor parte del año persisten los vientos provenientes del sureste, mientras que en los meses de enero y febrero se presentan vientos del norte con mayor frecuencia.

Por otra parte, la región de la Laguna de Términos se caracteriza por tener vientos con dirección dominante del norte y del este-sureste. Asimismo, la distribución anual de la dirección del viento es con dirección norte y este-sureste. Las velocidades máximas registradas durante los diferentes meses del año corresponden a los meses de octubre a febrero, con una velocidad promedio del viento para este periodo de 8 km/hr. La velocidad máxima registrada es de 60 km/hr, y corresponde al mes de febrero, excepto con la ocurrencia de huracanes.

Los ciclones o huracanes se hacen presentes durante la temporada comprendidas entre los meses de mayo a noviembre originados generalmente al este del Mar Caribe en el Océano Atlántico, y que viajan hacia el oeste rumbo al Golfo de México, la Florida, la costa del este de los Estados Unidos de Norteamérica o se disipan al llegar a las frías aguas del Atlántico norte. La mayor parte de estos fenómenos generados en esta zona, adquieren grandes magnitudes debido a que se desplazan grandes distancias sobre las cálidas aguas del Atlántico tropical, que entre otros factores alimentan de energía a dichos fenómenos y sus efectos suelen ser devastadores para las zonas que son alcanzadas, tal es el caso de las costas Campechanas donde se han presentado ciclones tales como: Isidoro, Opal, Roxana, Gilberto y otros que fueron muy intensos con categorías 5 lo que afectó gravemente a la península.

Esta categoría de los ciclones y de los huracanes se basa principalmente en la clasificación que se realiza para medir la intensidad de los vientos el cual se describe como la escala de huracanes de Saffir-Simpson es una escala que clasifica los ciclones tropicales según la intensidad del viento, desarrollada en 1969 por el ingeniero civil Herbert Saffir y el director del Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos, Bob Simpson.

El viento dominante a lo largo del año proviene con mayor frecuencia del sureste y siguiendo en importancia los provenientes del este-sureste y este. El

comportamiento del viento se asocia al patrón mundial de circulación de los vientos y a los efectos climatológicos derivados de los “nortes” y huracanes que afectan la zona. La intensidad de los vientos de mayor velocidad proviene del nornoroeste, norte, noroeste y sursureste, los cuales llegan a alcanzar velocidades promedio de 8.3 m/s, 7.5 m/s, 5.5 m/s y 6.6 m/s, respectivamente. Los vientos provenientes de los cuadrantes norte y oeste se asocian a los movimientos de aire frío continental y constituyen un riesgo bien conocido para la navegación marítima. Los que provienen del sursureste son producto de movimientos adiabáticos y dan lugar a los que se conoce en la región como “suradas”: vientos secos y calientes que se originan en el continente y se dirigen al mar.

**Nubosidad.**

La radiación solar es función del grado de nubosidad. El grado de nubosidad es la fracción del cielo que está cubierta por nubes arriba del horizonte aparentemente local. El grado de nubosidad reportada en la Sonda de Campeche se muestra a continuación.

Nubosidad que se reporta para la Sonda de Campeche	
Mes	Nubosidad
Enero	Medio Nublado
Febrero	Medio Nublado
Marzo	Despejado
Abril	Medio Nublado
Mayo	Despejado
Junio	Medio Nublado
Julio	Medio Nublado
Agosto	Medio Nublado
Septiembre	Medio Nublado
Octubre	Medio Nublado
Noviembre	Medio Nublado
Diciembre	Medio Nublado

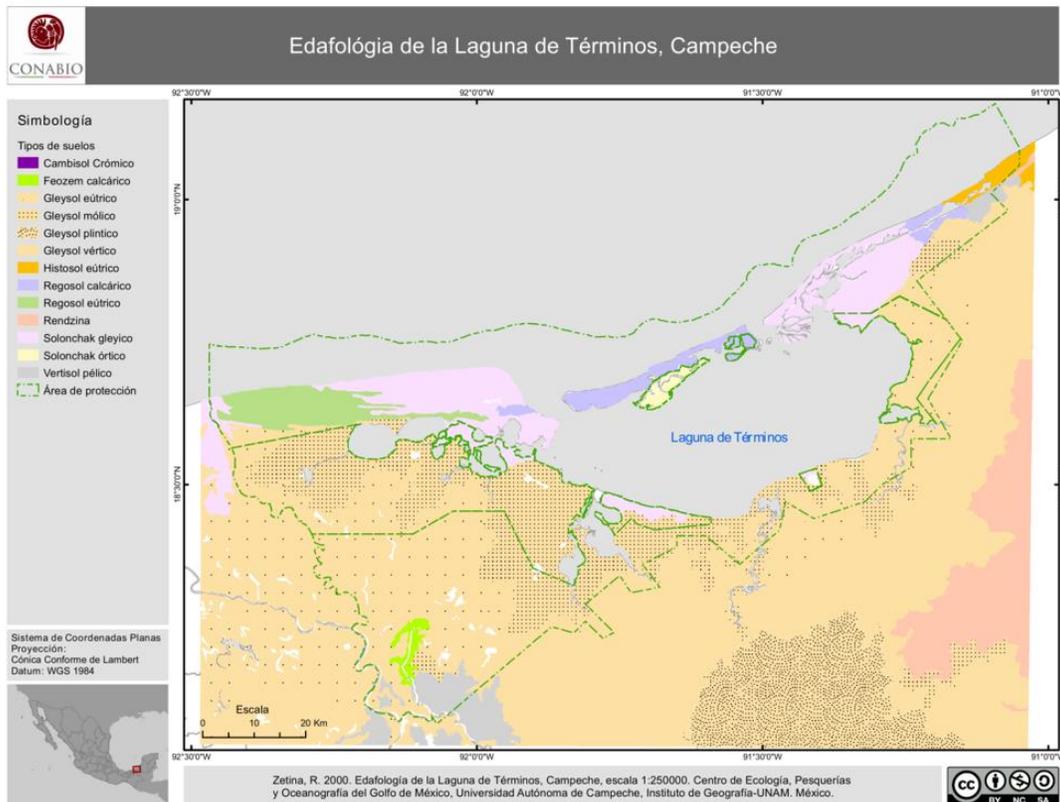
**b) Geología y geomorfología**

**c) Suelos**

Edafología.

De acuerdo a la clasificación geológica que se presenta para la región de la laguna de términos se puede explicar el origen de los suelos presentes en esta zona, los cuales tienen distintos orígenes de formación, en general el aporte de sustratos son consecuencia del acarreo de sedimentos que realizan las corrientes hidrológicas presentes para la zona, los cuales se incrementa en temporadas de lluvias cuando se presentan en los meses de mayo a setiembre, que es cuando se presenta con mayor intensidad.

Los suelos en Cd. del Carmen cerca de la costa son abundantes en carbonato de calcio, y en las zonas adyacentes son suelos con mayor contenido de materia orgánica, y manto freático abundante y poco profundo. Las subunidades reportadas por el INEGI son las siguientes:



**Solonchak órtico + Solonchak mólico (Zo + Zm)**

Este tipo de suelo se ubica en zona urbanizada, lugar donde se localiza el hospital PEMEX, abarca hasta la rivera de la Laguna de Términos. Son suelos que tienen un horizonte A mólico, carecen de propiedades gléyicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie, carecen de permafrost dentro de una profundidad de 200 cm, a partir de la superficie y clase textural gruesa.

**Regosol (Arenosol) calcárico (Rc o ARc)**

Se localizan en la franja costera de Cd. del Carmen colindando con la plataforma continental de la Sonda de Campeche. Son suelos calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad, a partir de la superficie, y carecen de permafrost en una profundidad de 200 cm; desarrollados de depósitos bien drenados o casi arenas puras, no evolucionan fácilmente a suelos maduros con horizontes específicos porque contienen muy poca arcilla (2%), humus o sales solubles como para ser movilizados hacia abajo y concentrarse en el horizonte subyacente.

**El Solonchak gleyico;** se caracteriza por presentar un alto contenido en sales en algunas partes del suelo, o en todo él; se presentan en diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles. Contienen propiedades gleyicas dentro de los 100 cm de profundidad se distribuyen en lugares cercanos a la costa bordeando la Laguna de Términos y los ríos, estos suelos localmente reciben el nombre de “tierras saladas”. Fisiográficamente ocupan áreas casi planas con pendientes ligeramente cóncavas inferiores al 1%. El material de estos suelos son los sedimentos aluviales recientes, los cuales han sido alterados por sedimentos marinos y lacustre. Estos suelos presentan un régimen de humedad alto por lo general son suelos saturados por la humedad la mayor parte del año los principales problemas de estos suelos son: el uso que presentan para especies vegetales que se han adaptado a estas condiciones, y por lo general se ve reducido al establecimientos de manglares y, zacates resistentes a la salinidad y en algunas zonas más altas para cocoteros.

**Gleysol sálico:** está formado por suelos de acumulación de materias orgánicas en el que se estanca el agua, lo que lo hace, evidentemente, húmedo, arcilloso y

pesado. Su vegetación natural es de pastizal, cañaveral y tular, representa el 26% del total de la superficie del municipio.

**Gleysoles molicos**, son suelos profundos, sin embargo el manto freático se encuentra cercano a la superficie, al mayor parte del año. Los problemas de anegamiento, manto freático elevado y régimen de humedad, predisponen a estos suelos para su uso agrícola, recomendándose su uso solo para actividades pecuarias, forestales o de reserva de la vida silvestre. Se localizan principalmente bordeando las lagunas y ríos, así como ocupando zonas bajas con pendiente de plena a ligeramente cóncava, inferior a 0.5%. Este tipo de suelo se ubica en zonas adyacentes a la Laguna de Términos.

**Gleysol eutrico**; se presenta con una taza de saturación de bases igual o superior al 50%, en al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad; sin más horizontes de diagnósticos que un A ótrico o un B cámbico; no tienen características ándicas dentro de los 200 cm de profundidad. Se distribuyen hacia el extremo oeste de la Laguna de Términos.

**Luvisol gleyco**: Localizados en una pequeña franja, son suelos que presentan altas concentraciones de sal sódica, características de las marismas, pantanos costeros y manglares con los que se asocian. Susceptibles a la erosión, ocupan el 4% de la superficie del este del municipio.

**Vertisol pelico**: Conocido en maya como akalche, se encuentra en zonas planas con escasa o nula pendiente. En el municipio se localiza en una franja que corre en el término medio de norte a sur, se caracteriza por ser profundo y compuesto de arcilla y capa orgánica. Este suelo es de media a alta fertilidad, pero su drenaje natural es muy lento, por lo que es adecuado para cultivos como el arroz y la ganadería bovina. Son suelos frecuentemente negros y rojizos, de vegetación natural variada y susceptible a la erosión. Representa el 16% de la superficie municipal.

**Luvisol gleyco**: Localizados en una pequeña franja, son suelos que presentan altas concentraciones de sal sódica, características de las marismas, pantanos costeros

y manglares con los que se asocian. Susceptibles a la erosión, ocupan el 4% de la superficie del este del municipio.

**El Histosol;** es un suelo de zonas de climas húmedos, templados o cálidos. Se encuentran en zonas pantanosas o en los lechos de antiguos lagos. Están en las áreas donde se acumula agua y desechos de plantas sin descomponerse mucho tiempo; le caracterizan por tener altas cantidades de materia orgánica en forma de hojarasca, fibras, maderas o humus. No son susceptibles a la erosión.

**El Regosol** se caracteriza por no presentar capas distintas, son claras y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.

**Regosol (arenosol) calcarico;** este tipo de suelo se localiza en la franja costera de Playa norte colindando con la plataforma continental de la sonda de Campeche. Son suelos calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie, presentan una profundidad de 200 cm; desarrollados de depósitos bien drenados o casi arenas puras; no evolucionan fácilmente a suelos maduros porque contienen muy poca arcilla (2%), humus o solubles como para ser movilizadas hacia abajo y concentrarse en el horizonte subyacente.

#### **d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea**

El área queda comprendida dentro de la parte oriental de la provincia Fisiográfica-Planicie Costera del Golfo y dentro de la porción suroeste de la plataforma de Yucatán.

La segunda Provincia está representada por un terreno rocoso ligeramente ondulado, de relieve poco acentuado donde se han formado numerosas cavidades y algunas lagunas. Las elevaciones topográficas mayores en esta región no alcanzan los 400 m. de altitud.

Las corrientes principales que drenan el área son los ríos Palizada, El Este, Chumpán, Candelaria, Mantel y Chivojá, que depositan considerable cantidad de

terrágenos en la Laguna de Términos, Los cursos formados en la Plataforma de Yucatán se caracterizan por desaparecer después de recorrer distancias cortas.

En esta área es posible distinguir 2 unidades con características morfológicas definidas.

La primera ocupa la parte occidental y ha sido modificada a partir de una planicie costera, en ella queda comprendida La Laguna de Términos, paralela a la costa, que se encuentra separada del mar por una barrera o cordón litoral.

La zona litoral se encuentra formada por franjas arenosas accesionales y por montículos que corresponden a antiguos cerros de playas que se extienden paralelo a la línea de costa.

La segunda unidad, que se encuentra en el oriente del área, ha sido modificada a partir de una planicie rocosa sin plegamientos formada en su mayor parte por calizas que presentan una topografía cárstica, donde a menudo se encuentran cavernas y hundimientos conocidos como cenotes.

Las elevaciones mayores de este relieve ondulado son separadas por depresiones planas donde se han acumulado principalmente depósitos aluviales. En forma general, la región se puede ubicar dentro de una etapa geomorfológica de madurez avanzada para una región húmeda.

Esta región está constituida por numerosos cerros y por un terreno de suaves ondulaciones donde se han desarrollado depresiones y grandes valles que evidencian los efectos de una gran disolución. La máxima altura de los elementos orográficos apenas alcanza algunas decenas de metros disminuyendo paulatinamente hacia el oriente, hasta casi melificarse en la franja litoral donde se encuentran salientes rocosas, áreas pantanosas y lagunas marginales.

En esta porción peninsular el drenaje prácticamente es subterráneo, las corrientes superficiales son escasas debido a la rápida infiltración del agua por fracturas, La

red hidrológica es de baja densidad, desintegrada y con patrones de drenaje rectangulares y paralela. Las corrientes en general son de régimen intermitente y se pierden en las planicies después de cortos recorridos.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

La región hidrológica Grijalva-Usumacinta se ubica al sur y al oeste de la entidad, abarca principalmente la cuenca Laguna de Términos y pequeñas porciones de la cuenca Rio Usumacinta, hacia los límites con el Estado de Tabasco; es importante señalar que en esta región se concentra la mayor cantidad de corrientes y cuerpos de agua de la entidad, entre los que se puede mencionar Candelaria, Usumacinta, Salsipuedes, Palizada, Peje lagarto, Mamantel, Laguna de Términos, Laguna del Pom, Papila o, etc.

De las 18 principales corrientes de agua en el Estado de Campeche, las más cercanas al área del proyecto son los ríos Chumpán, Usumacinta y el San Pedro y San Pablo. El Estado de Campeche presenta 11 cuerpos de agua de importancia y la Laguna de Términos y la Laguna Chacahito.

En la Boca de Puerto Real la influencia de aguas dulces es muy poco manifiesta. Esto puede ser el reflejo de un flujo de transporte neto hacia dentro de la laguna, desde el mar. El delta de flujo de mareas así lo indica (Yáñez-Correa 1963).

### **Hidrología superficial.**

Por lo que se refiere al recurso hidrológico de las aguas superficiales del Estado, se presentan cuatro características.

La primera es la superficie que registra un escurrimiento menor de 10 mm., representada por dos grandes regiones. Una de ellas se extiende hacia el norte, donde prácticamente no hay escurrimientos por la permeabilidad de la caliza; la otra tiene escurrimientos de cierta magnitud debido a la masa forestal que cubre la superficie del suelo, y se localiza en el sureste del estado, a lo largo de la línea,

fronteriza con el estado de Quintana Roo, y hacia el centro hasta las proximidades de Escárcega. En conjunto estas porciones cubren el 40% de la superficie estatal. La segunda tiene características de escurrimientos de 10 a 20 mm y comprende desde la Ciudad de Campeche, hacia el centro, hasta Escárcega, con una superficie que representa el 25 % de la estatal. En esta región hay lomeríos y ondulaciones del terreno que favorecen el escurrimiento. Estas superficies ofrecen condiciones más favorables para el desarrollo de una agricultura tecnificada, con el apoyo de obras de infraestructura rural como pozos de agua, caminos e industrias para la 1ª transformación primaria de los productos agrícolas, ya que por sus condiciones ecológicas tienen una gran potencialidad para la producción de granos, frutales y hortalizas, así como para el desarrollo de las explotaciones apícolas.

La tercera porción, con escurrimientos de 100 a 200 mm., se ubica en el sur, en los límites con Guatemala y Tabasco. Comprende las llanuras que cubren la sabana, donde también se presentan las más altas precipitaciones, y abarca 32.5 % del territorio estatal.

La cuarta porción, hacia el norte de esta zona, en los bordes de la Laguna de Términos, presenta condiciones de suelos salinos, salinos sádicos e inundables, misma situación que ocurre en la parte costera al sur de Champotón y al norte de Campeche. Representa 2.5 % de la superficie estatal.

### **Laguna de Términos.**

Constituye una ensenada que limita al norte con la Isla del Carmen y la antigua de Puerto real o La Aguada (unida al continente). La laguna abarca una superficie aproximada a las 164, 000 hectáreas, el relieve de su fondo es plano y tiene una profundidad promedio de 3.5 metros, a excepción de los canales en las bocas de paso real con una profundidad de 15 metros y El Carmen con 12 metros ubicadas en el norte de la laguna.

La Laguna de Términos tiene una forma elipsoide en un sentido de este a este, tiene 70 kilómetros de largo y 30 kilómetros en su porción más ancha. Tiene un volumen aproximado de  $19.24 \times 10^3 \text{ m}^3$ . Se estima que tiene un aporte promedio de agua dulce de  $14.6 \times 10^3 \text{ m}^3$ , del cual, el río Palizada ubicado en la porción suroeste de la laguna aporta la mayor parte, aproximadamente el 70 %. El aporte de agua marina es de  $1645 \times 10^3 \text{ m}^3$  anuales, con un flujo medio de  $521.6 \text{ m}^3/\text{seg}$ .

El río Chumpán que es uno de los ríos que presenta un flujo anual de  $38 \text{ m}^3/\text{seg}$ , dicho flujo es aproximadamente 10 veces menor que el flujo anual del río Palizada que es de  $375 \text{ m}^3/\text{seg}$  aproximadamente.

El río Usumacinta drena al río palizada aproximadamente  $9.65 \times 10^3 \text{ m}^3$  al año, que finalmente se acumula en el sistema lagunar Pom-Atasta.

En las márgenes de la Laguna de Términos, existen los sistemas fluvi lagunares Candelaria – Panlau, Palizada-del Este y Pom-Atasta que precisamente desembocan hacia la laguna de Términos.

Estos sirven de amortiguadores de la Laguna de Términos por ser los receptores primarios de los aportes hídricos. Dichos sistemas reciben materiales de acarreo de los más diversos tipos (sólidos, pesticidas, desechos domésticos, etc.), de las actividades agropecuarias e industriales que se realizan aguas arriba, por ejemplo en el sistema Pom-Atasta existen campos petroleros.

El Río Palizada y sus brazos, el Río Viejo y el Río Limonar. El Río Palizada es afluente del Río Usumacinta; nace en la boca de Amatitlán y después de bañar con sus aguas una vasta región del municipio vierte su torrente en Boca Chica, en la Laguna de Términos.

Otro río que fue de mucha importancia es el Río Isleño, nace de un brazo del Río San Pedro en el Estado de Tabasco y vierte sus aguas también en la Laguna de Términos.

El Río Palizada al tomar su curso al Este, recibe el nombre de “San Pedro”, que desemboca en el Golfo de México, en la localidad de Nuevo Campechito.

Características de los ríos que desembocan en la Laguna de Términos				
	Palizada	Chumpán	Candelaria	Mamantel
Total de cuenca de drenaje km <sup>2</sup>	40.000	2.000	7.160	5.40
% de media	97	85	81	81
Desagüe ajustado (109 m <sup>3</sup> al año)				
Media	9,08	0,57	2,11	0,16
Mínimo	3,63	0,01	0,64	0,07
Máximo	16,11	1,58	5,45	0,78
Temperatura promedio de la cuenca de drenaje °C	27	25	27	27
Precipitación en la cuenca de drenaje (mm)	1.844	1.602	1.457	1.517

### **Mareas**

El tipo de mareas en la Laguna de Términos es mixto diurno (diurnas y semidiurnas); el rango entre la pleamar y la bajamar medias en la Isla del Carmen es de 0.43 m, y el promedio de la pleamar máxima es de 0.40 y -0.70 m. De manera histórica la pleamar máxima y la bajamar mínima han sido de 0.93 y 0.80 m, respectivamente.

Corrientes: Las corrientes en el Canal de Boca del Carmen varían desde menos de 20 hasta más de 65 cm/seg durante las mareas bajas, y hasta 86 cm/seg durante las mareas altas, acompañadas ambas por la descarga del flujo de los ríos. El flujo neto en el interior de la laguna tiene un sentido predominantemente este-oeste, y es más notable en la porción norte que en la sur. Durante un periodo de mediciones en febrero-marzo de 1977, el flujo neto promedio fue de 1 370 m<sup>3</sup>/seg, y el flujo máximo hacia el oeste fue de 3 840 m<sup>3</sup>/seg. (Programa de Manejo de Flora y Fauna Laguna de Términos).

## **Circulación**

El factor determinante de la circulación del agua en la laguna son los vientos dominantes del noreste-sureste, por lo que el flujo neto de la masa de agua es de dirección este a oeste (Mancilla y Vargas, 1979).

La corriente litoral se efectúa en dos sentidos, hacia el este y oeste, siendo esta última más acentuada.

La corriente de agua marina que penetra por la Boca Puerto Real, es paralela a la costa lagunar de la Isla del Carmen estando caracterizada por aguas claras y vegetación sumergida, saliendo a través de la Boca del Carmen. Sin embargo, por la Boca del Carmen, también se observa entrada de agua marina afectando a más de un tercio de la laguna, en donde las aguas son turbias por el aporte de sedimentos en suspensión en las aguas drenadas de los sistemas fluvio-lagunares. La mezcla de los dos tipos de aguas: marina y lagunar, produce un efecto buffer impidiendo que el agua marina fluya directamente a la costa sureste de la laguna (Day y Yáñez-Arancibia, 1979).

## **Caracterización ambiental costera**

Los procesos costeros, aunados a la distribución de los sedimentos, determinan la existencia de dos subsistemas ecológicos en la zona marina adyacente a la Laguna de Términos, definiéndose como Zona A, al área de influencia estuarina caracterizada por aguas turbias, transparencia de 7-24%, salinidad de 35-37 ‰, temperatura de 25-28 °C, pH de 6.5-8.4 y oxígeno disuelto de 4ml/l. Como Zona B, al área típicamente marina, caracterizada por aguas claras, transparencia de 53-99%, salinidad de 36-37 ‰, temperatura de 26-29 °C, pH de 7.7-8.9 y oxígeno disuelto 4ml/l. Aun cuando la presencia de estos subsistemas se mantiene hasta más allá de los 80 m de profundidad, su persistencia condiciona la dinámica de la plataforma continental.

### **Aguas subterráneas.**

Las aguas subterráneas, medidas como la permeabilidad que presentan los suelos campechanos, se distinguen también por cuatro características. En la mitad oriente de la entidad, a lo largo de la línea fronteriza con Yucatán y hasta los límites con Guatemala, la permeabilidad es alta, ya que se trata de materiales calizos consolidados. Por su extensión, esta característica ocupa el primer lugar en el estado, con 60 % del territorio.

En el sureste del estado, en los límites con Quintana Roo y Guatemala, existe una amplia zona de permeabilidad media, con materiales consolidados que actualmente están cubiertos por la selva alta perennifolia y sub perennifolia, y representa 21.5 % de la superficie total.

En la llanura del suroeste, inmediata a la Laguna de Términos, y a lo largo de los ríos antes mencionados, la permeabilidad es media, derivándose de allí los problemas de inundaciones frecuentes en la zona. Abarca una superficie equivalente a 16 % del territorio estatal.

La cuarta característica se presenta en la costa norte inmediata al Golfo de México, en las porciones altas de las cuencas de los ríos Candelaria y Usumacinta, que registran una permeabilidad baja. Cubren 2.5 % de la superficie estatal.

Es importante señalar que este recurso se ha explotado muy poco. En la primera zona mencionada, que tiene alta permeabilidad, las únicas explotaciones hidráulicas existentes son las del Valle de Edzná, Champotón, Yohaltún, Escárcega y nuevo Zináparo; en ella se rece un amplio potencial para el desarrollo frutícola y de otros cultivos con riego.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### Fauna

#### En el Área de Protección de Flora y Fauna laguna de Términos

La fauna terrestre y acuática está representada por al menos 1.468 especies, de éstas 30 son endémicas para el país, entre ellas se encuentran anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Alrededor de 89 se reportan con algún grado de amenaza y 132 tienen importancia comercial. En la Laguna de Términos gran parte de la fauna es semitropical caribeña, y para algunas especies de Sudamérica representa su límite septentrional, así mismo se encuentran varias especies neárticas como el venado cola blanca y varios roedores (INE 1997; CONABIO 2003).

#### a) Vegetación terrestre en el sitio

Dentro del predio, ubicado en la zona urbana de esta isla; Carece de vegetación alguna que pudiera verse impactada por la aplicación de la obra. Esta zona de la Isla es una colonia de las que conformaron el primer desarrollo urbano con más de 80 años de haberse conformado. La única vegetación existente es la que en algunos viejos “patios” familiares existentes, así como las que fueron plantadas como especies florísticas de ornato urbano.

#### Vegetación en el polígono del APFyFLT.

De forma específica para el ANP de Laguna de Términos, éste tiene un amplio mosaico de asociaciones vegetales terrestres y acuáticas tales como vegetación de dunas costeras, manglares, vegetación de pantano como tular, carrizal y popal, selva baja inundable, palmar inundable, matorral espinoso inundable, matorral inerme inundable, vegetación riparia, selva alta-mediana y vegetación secundaria, además de la vegetación de las fanerógamas permanente inundadas como son los pastos marinos. Todas estas asociaciones vegetales han generado una alta diversidad, para la cual se reportan al menos 84 familias con un total de 374 especies, de las cuales tres especies están catalogadas como Amenazadas (Bletia

purpurea, *Bravaisia integerrima*, *B. tubiflora*); una en Peligro de Extinción (*Habenaria bractescens*), y otras cuatro tienen requerimiento de Protección Especial (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erecta*) (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010).

Vegetación de Dunas Costeras. La región de la Laguna de Términos se considera el límite septentrional de distribución geográfica para algunos elementos florísticos de las dunas costeras, entre los que se pueden citar: *Coccoloba humboldtii*, *Schizachyrium scoparium* var. *littoralis* y *Panicum gouini*. Fitogeográficamente, esto es muy importante dadas las condiciones climáticas y edáficas propias de esta área. Este tipo de vegetación ha sido sustituido en gran medida por el cultivo de coco (*Cocos nucifera*), actividad de suma importancia para los habitantes de esta zona, que sin embargo se ha visto afectada seriamente por el “amarillamiento letal del cocotero”.

Esto representa un doble problema: 1) se alteró la cubierta vegetal natural, 2) se ha perdido cerca del 80% de la vegetación cocotera inducida. Por ello, en caso de no llevarse a cabo acciones de mitigación, no sólo se estará afectando la diversidad, sino que además se afectan microclimas, se aumenta el riesgo de erosión costera y se disminuyen hábitats para la fauna.

Vegetación de Pantano. Son aquellas asociaciones vegetales que crecen en suelos lodosos, algo firmes, permanente o casi permanentemente inundados, con una lámina de agua que va desde pocos centímetros hasta cerca de dos metros. Tienen un significativo flujo de nutrientes aportado por diferentes fuentes como aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas pluviales e intercambio de gases.

Los principales grupos son: Hidrófitas Enraizadas Emergentes; Hidrófitas Enraizadas de Hojas Flotantes; Hidrófitas Enraizadas Sumergidas; Hidrófitas Libremente Flotadoras; Matorral Espinoso Inundable.

Fitoplancton. Para esta comunidad se requiere mayor trabajo en los diferentes cuerpos de agua del ANP. La información existente se concentra a la Laguna de Términos y a la plataforma continental adyacente al ANP.

**b) Fauna en el sitio**

No se encontraron especies faunística alguna dentro del polígono del proyecto. En la zona de influencia del proyecto, no se encontraron especies alguna de aves que aniden en la zona, mamíferos o reptiles. Lo anterior debido a que el área se encuentra totalmente pavimentada y carente espacio verdes con influencia en especie alguna. Ocasionalmente se han visto algunas ardillas comunes que circulan los cableados del sistema eléctrico urbano. Aves observadas únicamente en vuelo y de manera temporal en percha en espacios fuera del perímetro del polígono. Dentro del terreno se encontraron especies enlistadas en la NOM 059 semarnat 2010. Se han observado una gran variedad de aves, todas al vuelo, algunas de estas aves se encuentran bajo algún estatus de protección; loros Amazonas oratrix, grande bandadas de pechisucios, Quiscalus; Coragyps atratus; palomas domésticas; otras de la especie Zenaida; se pudieron escuchar a la percha cenizos, en vuelo algunas golondrinas, dependiendo la época del año; reptiles como Iguana iguana y algunas otras especies de pelícanos grises Pelecanus occidentalis occidentalis y para estas épocas del año se han visto Pelecanus erythrorhynchos. Por el Área de la costa de la laguna de términos se han observado algunas garzas blancas Ardea alba y también se observan la presencia de gaviotas comunes Laridae entre otras.

**Fauna en el APFyFLAT**

Como consecuencia de la gran productividad y diversidad en asociaciones vegetales y hábitats, se registra una alta diversidad faunística, que es detallada en el Estudio de Declaratoria del ANP. Se tienen reportes de al menos 1468 especies tanto terrestres como acuáticas. De éstas, 30 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos se consideran como endémicas para el país. Además, se reportan 89 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza a su existencia como la cigüeña jabirú, manatí, cocodrilo, tepescuintle, mapache, ocelote, jaguar y tortugas marinas, entre otros, mientras que por su importancia cinegética y de consumo, 132 especies tienen importancia comercial.

Existe una alta diversidad faunística que caracteriza los diversos ambientes de la región de la Laguna de Términos. En esta área gran parte de la fauna es semitropical caribeña, representando para algunas de las especies de Sudamérica su límite septentrional. Asimismo, se encuentra enriquecida por la presencia de varias especies neárticas, tales como el venado cola blanca y varios roedores que han emigrado desde Norteamérica. No obstante, de los diversos ambientes característicos de la región de la Laguna de Términos, existen pocos estudios sobre las asociaciones de fauna terrestre definidas considerando la región en particular, y dado que los pantanos y los manglares tienen el papel ecológico de funcionar como zonas de refugio, alimentación, anidación, crianza o descanso para muchas especies de animales tanto terrestres como acuáticas, se subraya la necesidad de iniciar trabajos de campo que generen listados florísticos y faunísticos a detalle de los hábitats críticos identificada en el estudio de declaratoria.

### **Fauna Terrestre**

**Insectos.** Se registran 16 familias con 74 especies para la región. Sin embargo, este registro no necesariamente denota la realidad biológica en cuanto a este grupo faunístico en la región, y se considera subestimado debido a la carencia de inventarios básicos que deberán de ser una de las prioridades a realizar dentro del Programa de manejo. **Reptiles.** Se han reportado al menos 16 familias con 134 especies para la región. De las especies registradas en esta unidad ecológica de pantanos de Tabasco- Campeche, 24 se reportan en los pantanos de Centla, nueve para Palizada, siete en ecosistemas de selva-acahual-sabana, y 69 para la región de la Laguna de Términos y zonas aledañas. **Aves.** Se registran 49 familias con 279 especies para la región de humedales Tabasco-Campeche. De estas especies al menos 77 se han reportado en manglar y la costa, 10 en los sistemas fluvio-lagunares y 70 en ecosistemas de selva acahual-sabana. Se estima que cerca del 33% de la población total de aves migratorias que siguen la Ruta del Mississippi, llegan a la unidad ecológica de los humedales de Tabasco-Campeche para alimentarse, protegerse y anidar, lo que le confiere a estas áreas un alto valor

ecológico. Los ecosistemas de la región juegan un papel ecológico importante ya que constituyen áreas de refugio, anidación y crianza para diversas especies migratorias. Los estudios orientados a acciones de conservación deberán beneficiar directamente los hábitats de aves migratorias amenazadas y no cinegéticas tales como: *Jabiru mycteria* (cigüeña jabirú), *Mycteria americana* (cigüeña americana o cigüeña coco), *Anas acuta* (pato golondrino), *Anas cyanoptera* (cerceta aliazul clara), *Mareca americana* (pato chalcuán), *Aythya affinis* (pato boludo chico), y *Amazona albifrons* (loro frentiblanco) y *Chloroceryle sp* (Martín pescador), entre otras.

Por otra parte, el acahual se considera un área de refugio para la fauna que se moviliza por los disturbios ocasionados en las selvas al alterarlas y que han sido el resultado de los métodos de cultivo de roza, tumba y quema de las selvas, modificando en tal forma el patrón normal de vida silvestre que puede afirmarse que se establece en él toda una nueva comunidad de fauna. En la región de la Laguna de Términos, existen 70 especies de aves residentes que se mueven entre el acahual, las selvas y el manglar.

En las sabanas las poblaciones de aves que más destacan son las migratorias neotropicales, así como diversos grupos de pájaros y palomas, además de las aves acuáticas que también incluyen a las aves migratorias, entre las que se han registrado 23 especies para la región de la Laguna de Términos. Se reportan 110 especies residentes dentro de los distintos ecosistemas, donde las aves depredadoras por sus hábitos alimentarios constituyen un factor importante en la regulación de las poblaciones de algunos insectos, anfibios, crustáceos, peces, reptiles y pequeños mamíferos. Además, existen aves benéficas para las actividades antropogénicas como las garzas garrapateras (*Bubulcos ibis*), pero hay otras como el pájaro carpintero (*Campephilus guatemalensis*), que es una especie considerada como dañina para la agricultura.

Mamíferos. Se registran 27 familias con 134 especies para la región de la Laguna de Términos. De estas especies, al menos tres se han localizado en manglar, tres en los sistemas fluvio-lagunares, 36 en los ecosistemas de selva-sabana-acahual y una en bocas estuarinas. De ellas, 29 especies tienen importancia cinegética, de las cuales 12 especies tienen veda permanente, seis tienen permiso limitado, siete tienen permiso general y cuatro no están consideradas dentro del calendario cinegético.

Los mamíferos de esta región están sujetos a acciones tales como el desmonte, la tala y otras actividades humanas, que obligan a migrar a diferentes ecosistemas. Así, en la región de la Laguna de Términos, se tienen ocho especies consideradas vulnerables a los cambios en su hábitat.

### **Fauna Acuática**

#### **Invertebrados**

Crustáceos. En los sistemas fluvio-lagunares de la región de la Laguna de Términos, existen 15 familias. La *Limulus polyphemus* (cacerolita de mar) es una especie amenazada. Por otra parte, siete especies tienen importancia comercial: camarón blanco (*Penaeus setiferus*), camarón rosado (*P. duorarum*), camarón café (*P. aztecus*), camarón sietebarras (*Xiphopenaeus kroyeri*) y tres especies de jaibas (*Callinectes sapidus*, *C. rathbunae* y *C. similis*). En la región de la Laguna de Términos existen diversas e importantes actividades relacionadas con los crustáceos de importancia comercial, en particular con los camarones. Las tres especies de camarones usan la Laguna de Términos de acuerdo con sus estrategias biológicas, como parte de su ciclo de vida, y en ella las larvas y preadultos buscan refugio y alimento: el *P. aztecus* penetra por la Boca del Carmen y el *P. duorarum* y el *P. setiferus* por la Boca de Puerto Real.

Moluscos. Para la región de la Laguna de Términos, existen 83 familias, con un total de 207 especies. De ellas, ocho son las de mayor importancia comercial en la región. La distribución de las comunidades de moluscos bentónicos en la laguna

está controlada, principalmente por el gradiente salino del agua. Hay un modelo de distribución, diversidad y frecuencia; en donde es posible identificar y caracterizar cinco agrupamientos de fauna, altamente relacionados con salinidad, sustratos y productores primarios en los diferentes hábitats: a) áreas limnéticas, b) sistema fluvio-lagunar, c) interior de la laguna asociada con la Laguna de Términos, d) área central de la Laguna de Términos y e) áreas de influencia marina.

### **Vertebrados**

**Anfibios.** Se registran en la región al menos siete familias de anfibios. Se tienen 19 especies en pantanos, una en sistemas fluvio-lagunares, y 27 en ecosistemas de selva, acahual y sabana. Además, en la región de la Laguna de Términos se han registrado tres especies consideradas como endémicas de México. En general, los hábitos alimentarios de estos organismos son carnívoros y herbívoros.

La carencia de estudios dificulta la determinación de la situación que guardan los anfibios, y se desconoce cuántas especies sean raras o vulnerables, o estén en franca amenaza o peligro de extinción, por lo que estos estudios deberán realizarse particularmente en las zonas o hábitats críticos. **Peces.** La fauna ictiológica de la región de la Laguna de Términos es muy variada, debido a las características fisicoquímicas y biológicas de la región del ANP, y se distribuye en hábitats bien definidos: 1) zona de influencia marina, 2) zona de influencia estuarina, 3) zona de mezcla, 4) zona de sistemas dulceacuícolas, 5) zona de bocas estuarinas y 6) zona de plataforma continental adyacente.

La Laguna de Términos y la Sonda de Campeche tienen una interdependencia ecológica recíproca, que es particularmente intensa a nivel de consumidores como los peces. Las interacciones estuario-plataforma involucran procesos físicos y químicos que modulan el comportamiento del componente biológico. En toda la región se reportan 101 familias con 367 especies, de las cuales más de 125 se encuentran sólo en el sistema lagunar-estuarino, de manera ocasional, estacional o permanente y 102 especies tienen importancia comercial.

Los peces ocasionales y los estacionales representan un 45% cada uno, de la fauna total de la laguna, y el 10% restante corresponde a residentes típicamente estuarinos. La Laguna de Términos representa un área natural de crianza y/o alimentación para un gran número de especies de importancia comercial de la Sonda de Campeche. De acuerdo con los sistemas fluvio-lagunares adyacentes son exportadores de energía hacia la propia Laguna de Términos y consecuentemente a la Sonda de Campeche.

**Reptiles.** La zona de humedales es de suma importancia para los reptiles acuáticos como el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), el lagarto de pantano (*C. moreletii*) y el caimán (*Caiman C. fuscus*), que habitan principalmente en los pantanos, en las zonas de manglar y en los alrededores de la Laguna de Términos. Debido al interés comercial que presentan, sus poblaciones se han visto diezgadas. La tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempi*) son especies consideradas bajo protección especial y ahora existe una veda total. Estas especies llegan a anidar a las playas de la región de la Laguna de Términos, donde a pesar de la protección sus poblaciones se ven amenazadas no sólo por sus depredadores naturales sino también por el hombre.

### **Mamíferos.**

Los mamíferos acuáticos para la zona no son muy diversos y se reporta una especie de delfín (*Tursiops truncatus*) en las bocas de conexión de la laguna. Además, es importante mencionar a la nutria (*L. annectens*), así como al manatí (*Trichechus manatus*), que se distribuye en los sistemas fluvio-lagunares y esteros como Sabancuy, Laguna de Panlao, Laguna de Balchacah, Laguna de Puerto Rico y Ríos Chumpán y Palizada. Se requieren estudios sobre su dinámica poblacional que permitan desarrollar la toma de decisiones en cuanto a su protección y manejo. (Plan de manejo Laguna de Términos)

### **IV.2.3 Paisaje**

#### **La visibilidad.**

La zona presenta una altitud máxima sobre el nivel del mar de 2 metros, el área en la que se encuentra el proyecto es completamente plana sin elevaciones o pendientes, en sus colindancias se presenta un contraste de inmuebles para oficinas administrativas de la industria petrolera, por lo cual la visibilidad se encuentra condicionada al desarrollo socioeconómico industrial, de servicios y habitacionales de clase alta.

#### **La calidad paisajística.**

En cuanto a la calidad paisajista se define como urbana habitacional y de oficinas. No se guarda un estilo propio que pudiera verse afectado por la construcción del proyecto que aquí se define.

#### **La fragilidad del paisaje.**

Lamentablemente los paisajes urbanos, aquellos que dieron una identidad arquitectónica a la isla, se fueron perdiendo conforme el desarrollo socioeconómico traspasaba las fronteras de dicha identidad. La influencia europea en la arquitectura paisajista urbana del primer cuadro de la ciudad se ha perdido, quizá en más de un 80 por ciento.

Los paisajes urbanos definidos, que guarden una tendencia arquitectónica no tienen presencia, por lo menos en la zona del proyecto. Sin embargo, la edificación del proyecto estará acorde con el paisajismo urbano existente, sin que este, impacte la visual de manera negativa.

### **IV.2.4 Medio socioeconómico**

#### **a) Demografía**

La actividad económica local incide directamente en la dinámica demográfica. Con el inicio de la pesca intensiva del camarón a finales de los años treinta, se modificó la dinámica económica regional, provocando que Ciudad del Carmen se convirtiera en el segundo centro urbano más importante del estado de Campeche.

Posteriormente, a raíz del descubrimiento y explotación de los yacimientos de petróleo en la Sonda de Campeche, la cabecera municipal se convirtió en el centro administrativo de las actividades de Petróleos Mexicanos en la región. Como resultado de esta situación, se presentó una fuerte inmigración que provocó un crecimiento acelerado de la población y de la superficie urbana de la Isla del Carmen. El Municipio de Carmen, según el Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, está integrado por 875 localidades, cuya cantidad de habitantes varía desde dos personas, en diversas rancherías, hasta la cabecera municipal que tiene una población de 169 mil 466 habitantes.

Carmen ha sido uno de los municipios con mayor crecimiento demográfico del país y el de mayor crecimiento en el estado de Campeche, aunque una parte importante de su población se considera flotante, debido a la dinámica de la industria petrolera. La población, que en 1990 era de 136 mil habitantes, pasó a casi 180 mil en 1995, lo que significó un ritmo de incremento medio anual de 5.05%. En 1998 el Municipio tuvo una importante partición de su territorio para conformar el municipio de Candelaria. Ello implicó la separación de 209 localidades, cuya población era de 38 mil habitantes, según datos del Censo de Población y Vivienda de INEGI en 1995.

El acelerado crecimiento demográfico que experimenta el Municipio, sobre todo su cabecera, obedece al fuerte desarrollo de la actividad petrolera y sus servicios asociados, la cual, no obstante que se desarrolla en la plataforma marítima denominada Sonda de Campeche, produce sus principales efectos sociodemográficos y económicos en tierra firme.

Según datos del 2010, en la Isla del Carmen habita el 20.6% de la población campechana y el 76.64 % de la población del Municipio, con una densidad de población de mil 471.95 habitantes por kilómetro cuadrado. El área urbana y conurbada de la ciudad cubre alrededor del 25% de la isla y sólo existe un 15% más

de superficie habitable, ya que el 60% restante corresponde a pantanos de manglar no aptas para el desarrollo urbano, de acuerdo a las cifras de 2009 consignadas en el Plan de Desarrollo Urbano, PDU, del Instituto Municipal de Planeación, IMPLAN. En 1960 el 51% de la población vivía en la zona rural y el 49% en la zona urbana de Ciudad del Carmen, ya en 2010 el 86.6 % vivían en la ciudad y el 13.4 % restante en la zona rural.

Distribución espacial de la población En general, la evolución que ha tenido la población urbana en el municipio se ha caracterizado por la concentración y dispersión de los asentamientos poblacionales. Definitivamente, este proceso muestra una asociación significativa en cuanto a la tendencia de la aglomeración poblacional y las actividades económicas en una sola zona urbana: Ciudad del Carmen.

Fue a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando la población del Municipio experimentaba ya un proceso acelerado de urbanización. Como se puede ver en la gráfica 2, en 1970 se empieza a establecer una marcada diferencia en la concentración poblacional entre zonas urbanas y rurales.

En el municipio la población rural, representó el 45.4% en 1970, mostrando una reducción de 32 puntos porcentuales hasta llegar al año 2010. En suma, actualmente más del 85% de los habitantes del Municipio se concentra en localidades mayores a los 2 mil 500 habitantes, es decir, casi nueve de cada diez habitantes, en comparación con los cinco de cada diez registrados en 1970.

Las principales localidades urbanas, y su porcentaje poblacional respecto al municipio, son: Ciudad del Carmen 76.6 %, Sabancuy 3.2 %, Isla Aguada 2.8 %, Nuevo Progreso 2.1 % y San Antonio Cárdenas 1.9 %. Cabe hacer notar que Ciudad del Carmen es la principal zona urbana del municipio y el crecimiento de las demás

localidades urbanas ha sido producto del impacto económico y demográfico que ha tenido la cabecera municipal.

Ciudad del Carmen ha presentado una tasa de crecimiento poblacional del 3.38 % debajo de la media municipal 2.53%; en tanto Isla aguda presenta la mayor tasa de crecimiento promedio anual.

En la pirámide poblacional se observa, que la parte más amplia la conforma el grupo de edades de 5 a 29 años, es una población joven que representa el 48.7 % de la estructura. Carmen tiene una edad promedio de 26 años, igual a la nacional. La población infantil de 0 a 14 años representa el 28.52% de la estructura, esta forma parte de la población dependiente.

La población de 60 años y más representa el 5.7% de la estructura. El 49.6 % son hombres y 50.3 % son mujeres, 109 mil 662 y 111 mil 432 respectivamente. Por lo tanto, el bono demográfico de Carmen representa un estupendo Capital humano, para ser aprovechado con miras hacia el desarrollo sostenible.

La población del municipio de Carmen mayor a 18 años comprende 89 mil 324 personas que representa el 41%, en tanto el 66% de la población están en el rango de 0 a 14 años; y el rango de 15 a 64 años incluye a 61 mil 399 personas que representa el 28% del total.

Carmen representaba en 2008 el 27.42 % de la población estatal. Campeche muestra una tendencia marginal recurrente a la baja en el porcentaje en la tasa de crecimiento poblacional. Carmen, también muestra tendencia marginal de decrecimiento de la población, como consecuencia de la disminución de la actividad petrolera en la Isla. En 2030, se estabilizaría por el cambio de la estructura del Producto Interno Bruto.

El 2.67 % de la población municipal actual hablaba una lengua indígena, donde el 75.9 % viven en localidades menores a los 2,500 habitantes, es decir con una dispersión de pequeñas localidades con la subsecuente insuficiencia de dotación de servicios y oportunidades de empleo.

La tasa de crecimiento intercensal era de 5.1 %, la más alta de todos los municipios del estado, asimismo, el 58 % de esta población se encontraban en el rango de edades de 15 a 65 años etapa productiva del ser humano, el 37.7 % en menores de 15 años y el resto mayores de 65 años.

## **b) Factores socioculturales**

### **Educación.**

Al año 2015, de acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda 2015 en el Estado de Campeche se enumeran 1,867 escuelas de modalidad escolarizada, de éstas, 133 se localizan en Ciudad del Carmen, 51.2 por ciento son de primaria, 23.6 por ciento de secundaria, 11.4 por ciento de nivel medio, 0.8 por ciento de nivel técnico superior y 13 por ciento de nivel superior. Estos espacios escolares albergan una matrícula escolar de 29,233 alumnos, en promedio, 238 alumnos por escuela.

El centro de estudios de nivel superior con mayor influencia en Ciudad del Carmen es la Universidad Autónoma del Carmen, cuyos antecedentes se remontan al Liceo Carmelita. Esta es una de las dos universidades más importantes del estado de Campeche; además, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con una estación de monitoreo e investigación en la Isla del Carmen. Al 2020 se ha identificado un crecimiento en cuanto a la conformación de escuelas de educación superior bajo el sistema de administración privado. Se detecta un incremento en la demanda para la educación superior posibilitando el abanico de oportunidades para las nuevas generaciones del componente social del municipio.

### **Salud.**

La atención médica que se presta a la población de este municipio del Carmen cuenta con 87 unidades médicas distribuidas de la siguiente manera: 28 de Indesalud, en los que se encuentra el Hospital General; 2 del ISSSTE; 42 de Petróleos Mexicanos(PEMEX); 4 unidades rurales pertenecientes al sistema IMSS-Solidaridad; 1 del DIF; 7 de la Dirección de Bienestar Social municipal; una de la Cruz Roja; una del IMSS; y un sanatorio de la Secretaria de Marina, situado en la cabecera municipal.

Además, existen 40 Casas de Salud localizadas en los lugares más apartados de la geografía municipal. Cuenta con 316 médicos, entre los que se encuentran médicos generales, especialistas, residentes, pasantes; además, odontólogos y 334 enfermeras. La apertura de la escuela de medicina de la Universidad Autónoma del Carmen ha permitido incrementar la densidad de enfermeras y enfermeros así como de nuevos médicos generales.

### **Vivienda.**

En el Municipio del Carmen existe un total de 39,569 viviendas habitadas, de las cuales 26,735 son viviendas particulares, ocupadas por un total de 113,756 habitantes, que dan en resultado un promedio de ocupantes por vivienda de 4.3. Según datos, en 1995 el número de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje fueron 27,256, de energía eléctrica 28,578, y de agua entubada 34,036. El material predominante de las viviendas es: paredes de block o ladrillo, pisos de cemento y techos de losa.

### **Disponibilidad de Servicios.**

En la siguiente tabla, es posible observar que más del 95 por ciento de las viviendas de la Ciudad del Carmen disponen de los servicios que se muestran, excepto el de la disponibilidad de agua dentro de la vivienda, el cual señala que 80 de cada 100

viviendas particulares habitadas en la cabecera municipal de Carmen disponen de ella. También, es posible observar que casi 80 por ciento de las viviendas disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica.

En cuanto a la disponibilidad de agua, sólo 57.7 por ciento de las viviendas cuentan con el agua entubada dentro de ésta. Casi una cuarta parte (23.2%) disponen de ella fuera de la vivienda, pero dentro del mismo terreno. 12 de cada 100 viviendas dispone del agua a través de un pozo. Hay un 2 por ciento de las viviendas donde se acarrea el agua para contar con ella.

La disponibilidad de drenaje en las viviendas tiene distintas modalidades, como, por ejemplo, la fosa séptica, la cual es la que resulta más representativa en la Ciudad del Carmen (92.1%). El municipio en general no cuenta con una red de drenaje sanitario. No hay plantas de tratamiento de aguas residuales públicas para el tratamiento de las aguas provenientes de las fosas sépticas particulares.

La mayoría de las viviendas mexicanas cuentan con algún tipo de recubrimiento en sus pisos, ya sea cemento, mosaico, madera, losa, laminado u otro. No obstante, en el 2005 una décima parte de las viviendas a nivel nacional tiene pisos de tierra, esto es, cerca de 2.5 millones. Es por todo esto que es indispensable el establecimiento del proyecto de la planta de tratamiento para poder depurar las aguas residuales que se generan por el uso y consumo del vital líquido en la isla.

### **Vías de Comunicación**

La ciudad cuenta con distintas vías de acceso de tipo terrestre, marítimo y aéreo, lo que le permite ser una de las ciudades mejor comunicadas del estado de Campeche. En el acceso de tipo terrestre, la Isla del Carmen es comunicada en el extremo oriente por el Puente de la Unidad que la une con el poblado de Isla Aguada y en la parte sur el Puente El Zacatal (el más largo en su género en Latinoamérica) que enlaza la isla con la Península de Atasta. Por lo que toca al acceso marítimo,

se da a través del Puerto Isla del Carmen. En el acceso por vía aérea, se logra a través del Aeropuerto Internacional de Ciudad del Carmen y un Helipuerto.

### **Puerto Industrial Pesquero "Isla del Carmen"**

Ciudad del Carmen históricamente ha sido un puerto natural, lo que le ha permitido tener una posición relevante a través de los siglos en el ámbito comercial, no solo a nivel regional, sino nacional e internacional incluso.

En tiempos pasados el concepto de Ciudad y Puerto se encontraban íntimamente ligados, prácticamente unidos, ya que toda la actividad de la población se movía directa o indirectamente en base a las actividades comerciales portuarias, ocupando el área de muelles, astilleros y áreas de apoyo, todo el frente desde la Puntilla hasta el Faro de La Atalaya.

Con la llegada del auge del Camarón, se construye el llamado Puerto Pesquero Isla del Carmen, localizado entre el estero La Caleta y el Golfo de México, instalación que opera hasta la ocurrencia de dos eventos; en primera instancia el incremento de la producción petrolera y segundo, la declinación de los volúmenes de captura del camarón.

Hoy día el Puerto Isla del Carmen, es el que mayor número de movimientos de barcos registra a nivel nacional, por ser el eje de las labores de apoyo en cuanto al movimiento de personal, alimentación y materiales de escala menor de la zona de explotación petrolera de la Sonda de Campeche y se encuentra en una etapa de modernización y ampliación de sus instalaciones.

### **Aeropuerto Internacional de Ciudad del Carmen**

El Aeropuerto Internacional de Ciudad del Carmen se encuentra localizado al oriente de la ciudad, muy cerca de la zona comercial y de los principales hoteles, y es de

vital importancia para la actividad económica que se desarrollan en Ciudad del Carmen. El aeropuerto fue incorporado a la Red ASA en 1965, cuenta con una superficie de 192 hectáreas aproximadamente y su plataforma para la aviación comercial es de 10,484 metros cuadrados; además tiene tres posiciones, una pista de 2.2 kilómetros de longitud y posee estacionamiento propio. También ofrece los servicios de renta de autos y transportación terrestre. Es notable señalar que dentro de las instalaciones del aeropuerto se localiza un helipuerto con varias compañías que laboran mediante contratos para Petróleos Mexicanos. Este helipuerto ocupa el lugar número uno en horas de vuelo a nivel nacional y es uno de los helipuertos con más horas de vuelo a nivel continental e internacional.

### **Agricultura y ganadería**

Las actividades agropecuarias ocupan el 25% del área total de la ANP; el coco y el arroz son los principales cultivos, le siguen el frijol, maíz, sorgo, caña de azúcar, hortalizas, chile y frutas. El cultivo intensivo de arroz hace disminuir el volumen de descarga del río Candelaria a la laguna. Otro problema ocasionado por la actividad agrícola es que la pobreza de los suelos ha obligado al uso de fertilizantes fosforados y nitrogenados, así como a plaguicidas. Es importante hacer notar que los volúmenes de los agroquímicos utilizados en esta actividad tienen un destino final desconocido, aunque se infiere que una buena parte de ellos probablemente alcanza la laguna, por lo que pueden generar problemas de eutrofización y azolve de cuerpos de agua y acarreo de fertilizantes. Estos efectos pueden causar alteraciones del hábitat acuático, afectando la calidad del agua para los organismos que habitan ahí.

En cuanto a la ganadería, se cría ganado bovino y porcino; el sistema de explotación es de tipo extensivo con rotación de potreros. La ganadería extensiva y la agricultura tradicional han llevado a una actividad de roza, tumba y quema que ha deteriorado áreas naturales de gran valor ecológico y pobre valor ganadero.

Existe una buena producción de ganado bovino, debido a las grandes extensiones de terreno que se emplean para ello. Durante 1997 se tuvo una explotación ganadera de 267,361 bovinos, que representaron el 41.24% del total estatal; 23,112 cabezas de ganado porcino representaron el 16.51% de todo el estado. 7,790 cabezas de ganado ovino; y 155 cabezas de ganado caprino. Por su parte, el ganado equino tuvo un total de 5,324 ejemplares. Para el presente año, 2020, se contempla un decremento en la producción ganadera en general, esto, debido a las importaciones de carne y productos derivados de otros países. Este proyecto apremia para dar frente a ese sombrío panorama estableciendo un mercado regional con productos de la región dando la oportunidad a los productores locales.

### **Pesca.**

Tradicionalmente, la actividad pesquera ha sido la base económica de las comunidades asentadas en los alrededores de la Laguna de Términos y alcanzó su pleno auge en la década de los cuarenta; la pesca de camarón es el eje económico de la región, le sigue la escama y el ostión. Actualmente esta actividad se encuentra en una crisis cuyos orígenes son de carácter económico y ecológico. Existe una tendencia descendente en los niveles de rendimiento de la flota camaronera del Golfo de México en los últimos años la cual a estas fechas ya no existe. Esto puede atribuirse a un incremento en el esfuerzo pesquero sobre los recursos en zonas protegidas, disminución del esfuerzo de la flota de altura y la reducción del área de pesca por expansión de la infraestructura petrolera en la Sonda de Campeche. La captura de camarón con redes de arrastre causa un fuerte impacto o mortalidad sobre otros componentes de la comunidad. Por otra parte, las redes de arrastre provocan la alteración mecánica del sustrato, como en las zonas de vegetación sumergida de pastos marinos, que son utilizados por numerosas especies como zonas de refugio.

La almeja *Rangia cuneata*, fue el principal recurso pesquero en la laguna de Pom durante las últimas 4 décadas. Actualmente los niveles de captura de esta especie

muestran también un notable descenso de la producción. Esto puede atribuirse al agotamiento real del recurso por un mal manejo y a las obras hidráulicas desarrolladas en la zona. La introducción de especies exóticas y la deforestación del manglar son otras causas de la disminución del recurso pesquero en el sistema lagunar.

Industria (extractiva petrolera).

Como resultado de los procesos de reorganización de PEMEX a partir de 1992, en 1995 la Región Marina, se separó en dos centros de utilidades:

Región marina noreste y Región marina noreste, cuya operación fue puesta en funcionamiento en diciembre de 1995, este nuevo proceso de organización forma parte de los ejes de acción para dar cumplimiento al plan de negocios de pemex exploración-producción.

### **Industria manufacturera.**

La industria manufacturera es desarrollada solo de manera artesanal, la población utiliza materiales de la región, principalmente productos del mar para la elaboración de sus productos.

### **Industria de servicios.**

La industria del servicio representa una actividad importante para el municipio de Carmen; sin embargo, éste se desarrolla prácticamente solo en la cabecera municipal, (Cd. del Carmen) ya que en las demás localidades no existe la infraestructura suficiente para el desarrollo de esta actividad. La industria de servicios se ha desarrollado a partir de la industria del petróleo.

## **Comercio.**

Existe principalmente comercio pequeño y mediano, encontrándose desde pequeñas tiendas de abarrotes hasta supermercados y plazas comerciales completas.

## **Ingreso per-cápita.**

Durante su intervención, la secretaria del Trabajo y Previsión Social, Luisa María Alcalde Luján, destacó que el **salario mínimo** en el área denominada Resto del País, será de 123.22 pesos a partir del 1° de enero de **2020**, mientras en la Zona Libre de la Frontera Norte pasó de 176.22 a 185.56 pesos diarios.

## **Economía de mercado.**

Dadas las características del proyecto, se inserta en una economía de mercado, donde las actividades en el desarrollo del proyecto y de su instrumentación están ubicadas en el sector terciario de la economía.

Población económicamente activa (pea).

La población económica activa, es aquella en edad laboral sobre la cual recae la provisión de recursos y bienes económicos y de los que depende económicamente el resto de la población. El rango de PEA es de 15 a 64 años. Con base a lo anterior en Carmen, el porcentaje que pertenece a dicho rango alcanza casi 96%.

La población ocupada en Carmen en total suma 37,718 los cuales se distribuyen mayormente en actividades del sector terciario correspondiente principalmente a comercios y servicio.

### **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

La isla Cd del Carmen presenta un severo impacto en sistema ambiental por el desmonte de su vegetación, contaminación de sus mantos acuíferos y sistemas

costeros originado por su creciente densidad población y la actividad industrial petrolera, lo que ha propiciado la creación de asentamientos irregulares de vivienda y la instalación de empresas de servicios que la industria petrolera requiere; la entidad tiene una importancia estratégica por su intensa actividad industrial en el ramo petrolero aportando casi el 79 % del producto interno bruto a la federación, contrastando con su estatus de Área de Protección de Flora y Fauna de “Laguna de Términos”. El acelerado crecimiento demográfico y económico de la entidad, obliga a considerar las presiones a que están sujetos los recursos naturales de la región y considerar los problemas provocados que se derivan de ello, por lo cual es necesario establecer criterios y desarrollar métodos de prevención, mitigación y compensación que se apliquen y permitan regularizar las actividades industriales. Con fecha del 06 de junio de 1994, se publica en el Diario Oficial de la Federación la Declaratoria como Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, que abraza los municipios de Carmen, Champotón y Palizada. Ahora bien, el 2 de febrero de 2004 esta área de competencia federal ingresó a la lista de sitios Ramsar, el cual es un distintivo que se otorga a humedales que son únicos en el mundo, por cumplir con las características específicas de condiciones del ambiente, el ecosistema y su biodiversidad; que además, resulten vitales para la conservación de la diversidad ecológica. Laguna de Términos reúne estas características. En 1997 se publica en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Manejo del área de protección de flora y fauna Laguna de Términos, en dicho instrumento se determinan las actividades que se permiten y no son permitidas de acuerdo con la zonificación del programa de manejo.

La diversidad de suelos de la región ha favorecido el desarrollo de muy variadas comunidades vegetales como la selva perennifolia, pastizales, popales, tulares y manglares; los hábitats de la región presentan una gran diversidad de asociaciones vegetales terrestres y acuáticos, para la cual se reportan al menos 84 familias con un total de 374 especies, de las cuales tres especies están catalogadas como Amenazadas (*Bletia purpurea*, *Bravaisia integerrima*, *B. tubiflora*); una en Peligro de

Extinción(*Habenaria bractescens*) y otras cuatro tienen requerimiento de Protección Especial(*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erecta*).NOM-059-SEMARNAT-2010.

La región de Laguna de Términos presenta una alta biodiversidad faunística con al menos 1468 especies terrestres y acuáticas; de éstas, 30 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos se consideran como endémicas, se reportan 89 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza como la cigüeña jabirú, manatí, cocodrilo, tepeiscuincle, mapache, ocelote, jaguar y tortugas marinas, mientras que por su importancia cinegética y de consumo 132 especies tienen importancia comercial; sin embargo existen pocos estudios sobre sus asociaciones de flora y fauna. El área donde se realiza el proyecto tiene una creciente densidad poblacional e industrial, lo cual ha presentado un cambio de uso de suelo original; en lo que se refiere a la calidad del aire en el área del proyecto se considera como buena.

En el caso del agua, es importante atender aspectos de protección de las aguas superficiales y de los mantos acuíferos, ya que su disponibilidad por habitante se está reduciendo debido a factores demográficos y climáticos. Asimismo, muchos de los cuerpos de agua presentan niveles de contaminación importantes, haciéndolos inadecuados para el consumo humano.

Considerando las condiciones ambientales del área y analizando que las actividades que se realizan, estas no representarán impactos severos o de consideración al ambiente, la empresa cuenta con estrategias aplicadas a sus procesos en materia de protección ambiental y seguridad industrial, así como un plan contingencia ambiental y de respuesta a emergencias. Las medidas preventivas, de control y/o compensación, así como las consideraciones que emitan las autoridades ambientales para la operación del proyecto se han considerado factibles de cumplimiento.

Para el municipio de Carmen y para el país, las instalaciones de empresas de apoyo para el sector petrolero son determinantes para coadyuvar con la explotación de petróleo del país indispensable como fuente de divisas y desarrollo del mismo.

La isla está conformada por las siguientes áreas:

- Área urbanizada de 2,962.16 hectáreas (25.74% del total de la isla), colindante con un área de 536.00 hectáreas (4.66 % del total de la Isla) hacia donde está creciendo la mancha urbana;
- Entre el kilómetro 18 y el kilómetro 26.5 se encuentra una franja de aproximadamente 991 hectáreas (8.61 % del total de la isla) denominada Isla media (antes La Lagartera) la cual presenta solo algunas construcciones aisladas. Hacia el extremo Oriente de la Isla, colindante con el Puente de La Unidad se ubica el área de Puerto Real, que comprende una superficie de 259 hectáreas (2.25% del total de la Isla).
- Y el área restante de la isla integrada principalmente por zonas de humedales y manglares abarcando un área de 6761.84 hectáreas (58.75% del total).

# Capítulo V

## IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Después de la creación de la Matriz de LEOPOLD a los principios de los 70's base fundamental para el desarrollo de cualquier matriz de evaluación que se desarrollan en la actualidad para identificar los posibles impactos ambientales que se generen durante el desarrollo de proyecto; las metodologías toman los diversos componentes ambientales, sociales y económicos, no se considera ninguna metodología universal para cualquier proyecto, al contrario, la situación cambia con el proyecto y con el lugar a desarrollarlo; las metodologías van de muy simples a complejas que requieren de datos cuantitativos, las características tomadas en cuenta para utilizarla en el proyecto, se tomó basándose en los siguientes aspectos.

- Una metodología que permita identificar y evaluar los impactos ambientales.
- Que sea independiente de la percepción personal de cada evaluador y sus sesgos.
- Que sea fácil de interpretar para todos los involucrados.

Para la elaboración del presente Capítulo, es de gran importancia tomar en consideración los capítulos anteriores principalmente el II y III ya que en el II se describe la ubicación del proyecto de acuerdo a los atributos ambientales y los elementos que pueden ser integrados o integrados en su desarrollo, de la misma manera, es importante la vinculación que debe de ser congruentes con el Programa Director Urbano, Plan municipal de desarrollo y la dirección del área de protección de flora y fauna laguna de términos.

Una vez que se observó cómo se encuentran las condiciones ambientales terrestres que para el caso corresponde al primer cuadro de Ciudad del Carmen, condiciones que indican ausencia de fauna para esta zona, el proyecto se considera ambientalmente factible ya que por sus condiciones de construcción no habrá afectaciones al entorno ambiental terrestre o marino.

Todos estos datos obtenidos fue parte fundamental para definir el tipo de matriz a desarrollar para identificar los impactos posibles que se generaran, en este caso se empleó la Matriz de LEOPOLD que es una matriz de interacción proyecto –

ambiente, con la cual se identifican y se evalúan los posibles impactos al medio ambiente.

#### **V.1.- Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

La matriz utilizada para el presente estudio es la de LEOPOLD, en donde muestra las acciones del proyecto o las actividades de este en un eje que en este caso pueden ser vertical o horizontal y se confrontan con el otro eje que para este caso serán todos los aspectos ambientales en este caso en su mayoría serán acuáticos por el desarrollo total del proyecto en esta parte del Golfo de México.

Para lograr desarrollar una buena matriz de impacto, se tomó en cuenta los factores tanto físicos, sociales y económicos, además de los ambientales que intervendrán en el desarrollo del proyecto, esto se plasmó como una lluvia de ideas esta se describe través de listados simples donde se aseguró la inclusión de todos los factores ambientales, basado en tres aspectos como primer término se identifican todos los posible impactos , luego son evaluados cualitativamente y por ultimo valorar los efectos que cada impacto tendrá y generara en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Para desarrollar la matriz, se utilizó nomenclaturas siendo las siguientes:

B= Impacto benéfico cuyos resultados pueden ser altos o bajos con miras a mejorar

(SA)= Se pueden presentar también impactos significativos adversos, pero que de acuerdo con su importancia puede ser mitigado con acciones que se propongan para resarcir el impacto al ecosistema.

(B)= Impacto benéfico su resultado será positivo con miras a mejorar la calidad ambiental y pueden ser altos (B) o bajos (b)

(A)= Impacto Adverso cuyo resultado en la matriz como se indica es negativo ya sea en términos de la degradación de la calidad previa del factor ambiental o dañando al factor durante el desarrollo u operación del proceso o proyecto y puede darse de manera alta (A) o poca significativa (a).

(M)= los impactos pueden ser mitigables (M) y esto será cuando se apliquen medidas correctivas, preventivas o de mitigación con esto se reducirá o se lograra el equilibrio entre proyecto y medio ambiente.

(NA)= cuando no se anticipan impactos que pueden ocasionarse durante el desarrollo del proyecto o a mediano plazo. Esta acción también suele darse cuando el entorno presenta ya impactos y que por sus condiciones no dejan observarse de manera puntual la posible afectación del proyecto en todas sus etapas con el entorno y medio ambiente.

Bajo este contexto de evaluación los impactos pueden tener diversas maneras de significancia, por ello, se realiza un análisis global que permita la evaluación integral del proceso de cambios generado por el proyecto que ocurrirá en el entorno físico-biológico.

Es importante señalar que el proyecto se contempla desarrollarse en dos ambientes, el acuático de donde se extraerá el material azolvado a través de succión con dragas y la barcaza y en el ambiente terrestre en donde se construirán las tarquinas en donde se llevarán a cabo la actividad de

vertimiento de material y secado para que una vez seco sea trasladado hacia los sitios previamente acordado para su uso como relleno.

### V.1.1 Indicadores de Impacto.

Para identificar y elegir los indicadores ambientales que resulten representativos de gran magnitud y relevancia se consideraron los elementos bióticos y abióticos, socioeconómicos que son de fácil identificación Los indicadores de impactos pueden ser visibles desde la valoración y pueden ser cualitativos y cuantitativos. La palabra indicador se refiere a dar a entender o significar una cosa con indicios o señales, puede ser un proceso estructural o agente de cambio.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presentan las variables que potencialmente pueden ser afectadas durante la obra de construcción

<b>Medio</b>	<b>Factores ambientales</b>	<b>Sub factores</b>
	Medio Terrestre	Topografía y naturaleza del sitio
		Régimen térmico
		Calidad del suelo
		Dinámica el sitio

Medio abiótico	Aire	Calidad del aire (olor, gas y partículas)
		Microclima (temperatura y humedad)
		Nivel de ruido
	Suelo	Calidad fisicoquímica y biológica del suelo
		Relieve y característica topográfica del suelo
		Calidad fisicoquímica del suelo
		Calidad biológica
Medio biótico	Flora	Diversidad y densidad
	Fauna	Especies en riesgo de acuerdo con NOM-059
		Corredor y rutas migratorias
	Procesos bióticos	Cadenas alimenticias
		Ciclos reproductivos
Medio perceptible	paisaje	Naturalidad
		Calidad paisajística
	Socioeconómico	Generación de empleos
		Mejora en la calidad de vida
		Mejora turística en la zona

**V.1.3** Identificación de impactos ambientales.

Lista de control para identificación de impacto ambiental

Actividades
Existe irregularidad en el suelo.
El suelo presenta afectación por depósito de material en la parte del proyecto
Se alterará el suelo o subsuelo
Cambiará el paisaje en la zona terrestre
Cambiará el paisaje en la zona
Se emitirán partículas suspendidas durante las excavaciones
Habrá variación temporal en la calidad del agua subterránea
Habrá contaminación por ruido durante la construcción
Producirá el proyecto cambios en la diversidad de especies
Habrá inducción de especies nuevas en la zona
Modificará el hábitat actual en el área
Dañará el hábitat actual del área
Habrá efectos positivos al ecosistema
Habrá efectos positivos al paisaje terrestre
Habrá efectos positivos al paisaje urbano

La matriz de evaluación se confrontaron los indicadores ambientales contra las acciones impactantes en las etapas de preparación, construcción operación, aunque esta última solo serán impactos positivos desde el punto de vista ambiental, paisajística y de servicios que traerá sin lugar a duda benéfico al comercio en este sector de la isla por el gran número de comerciantes.

**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POR CAUSA – EFECTO SEGÚN ETAPA**

<b>Preparación del sitio</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Factor impactado</b>	<b>Indicador de impacto</b>	<b>Descripción de impactos</b>
Demolición del edificio existente	Aire	Partículas de polvo dispersas por el aire.  Ruido	Se producirán, de manera temporal, descargas de polvo provenientes de las acciones de demolición; así como ruido generado por las herramientas utilizadas durante la demolición. Impacto reversible al término de los trabajos
Trazo del sitio a trabajar	Manto friático	Alteraciones en sus características físicas	Se producirá contaminación de manera temporal por el movimiento del sustrato, este impacto será reversible a la conclusión del proyecto
Excavaciones		Generación de ruidos	Producida por la maquinaria, equipos y personal que labore en estas actividades.
	Socioeconómico	Empleo	Se generarán empleos para la operación del proyecto en sus diversas etapas.

<b>Etapas de construcción</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Factor impactado</b>	<b>Indicador de impacto</b>	<b>Descripción de impactos</b>
<p>Armando de acero y colado de bases</p> <p>Levantamiento e muros.</p> <p>Construcción de estructuras en general.</p>	Agua	Alteraciones en sus características físico-químico	Se provocará posible turbidez o contaminación por el vertido el concreto
	Aire	<p>Generación de ruidos</p> <p>Descarga de partículas a la atmósfera</p>	<p>Producida por la actividad de las herramientas, maquinaria en general como revolvedoras, equipos de compactación de agregados de cemento y por el movimiento de personal que labore en estas actividades.</p>
	Suelo	Alteración en su "estado natural" del suelo, pero en pequeñas áreas	Estas actividades se desarrollan debido a la pavimentación de los espacios a utilizar y/o la compactación del segmento
	Paisaje	visualidad	Se afectará por la presencia de maquinaria, equipo, personal y desechos de trabajo; sin embargo, en la operación el impacto será ampliamente positivo en los aspectos social y económico. Además,

			estos aspectos paisajistas a que nos referimos son temporales
	Socioeconómico	Empleo	Se incrementará temporalmente el nivel de empleo en la construcción del proyecto.
		Ingresos económicos	A diversos sectores, por renta de maquinaria, equipo, compra de insumos y combustible, etc. Además, por la atención al comercio en general

**V.1.4. Criterios y metodologías de evaluación.**

Como se mencionó con anterioridad, una vez identificados todos los posibles impactos, se definieron los criterios de carácter, tipo de acción, duración, mitigación, así como los factores con sus elementos correspondientes. Las tablas de valores en la ponderación de los impactos identificados se describen de la siguiente manera:

Carácter	Tipo de acción	Duración	Mitigación
<b>A=</b> Adversos significativos	<b>D=</b> Directo	<b>P=</b> Permanente	<b>M=</b> Con mitigación
<b>a=</b> Adverso no significativo	<b>I=</b> Indirecto	<b>T=</b> Temporal	<b>SM=</b> Sin mitigación
<b>B=</b> Benéfico significativo	<b>b=</b> Benéfico poco no significativo	<b>C=</b> No se anticipa el impacto	

**V.1.4.1.-Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

Se elaboro la Matriz de LEOPOLD porque ser la idónea de acuerdo con las actividades que se realizaran en el proyecto ya que esta permite la ponderación de cuantificar los componentes del sistema ambiental que fueron identificados y que serán afectados durante la construcción del proyecto, con esta matriz se identifican los impactos generados que pueden ser, benéficos o adversos significativos o poco significativo y nulo; tipo de impacto positivo o negativo

Con la evaluación de los impactos se determinó tanto cualitativa de los impactos generados, como cuantitativa de estos, al determinar las variables que son más importantes para mantener el bienestar general del ambiente, determinando que componentes ambientales tienen un mayor impacto durante la construcción y operación del proyecto actividades sobre la que habrá que reforzar las labores de prevención y mitigación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LOCAL COMERCIAL PARA PRODUCTOS CÁRNICOS**

Etapas del Proyecto		Preparación del sitio														Impactos generados			
		Etapa de Construcción														Evaluación			
																Temporal		Permanente	
																+	-	+	-
Características del Proyecto		Nivelación del Sitio	Compactación de Suelo	Obra negra	Armado Estructural bases	Colado de bases	Colado cimentaciones	Colado columnas y trabes	Montaje estructural	Colado interlosas	Muros internos	Ing. Eléctrica	Ing. Hidráulica	Demolición					
Demolición	Aire	P. Atmósfera													TC				
	Ruido	Maquinaria													TC				
Construcción	Aire	Calidad del Aire	T	T	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	N.A	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	T	3	0	0	0
		Partículas a la Atmosfera	TI	TI	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	N.A	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	T	3	0	0	0
	Ruido	Nivel de Ruido	TD	TD	TD	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	N.A	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	3	0	0	0
	Agua	Calidad del Agua	N.A	N.A.	N.A	N.A.	aP	aP	N.A	N.A.	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	0	0	2	0
		Filtraciones y Escurrimientos	N.A.	N.A.	TI a	N.A.	TI a	TI a	TI	N.A.	N.A	N.A.	N.A.	TD a	N.A	5	0	0	0
	Suelo	Características Topográficas Calidad del Suelo (capa Vegetal) Subsuelo	PD A	PD A	PD A	N.A.	PD A	PD A	N.A	N.A.	N.A	N.A.	N.A.	PD A	N.A	0	0	6	3
	Flora	Diversidad de Especies	N.A.	N.A.	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	N.A.	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	0	0	0	0
		Estatus de Protección	N.A.	N.A.	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	N.A.	N.A	N.A.	N.A.	N.A.	N.A	0	0	0	0

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LOCAL COMERCIAL PARA PRODUCTOS CÁRNICOS**

	<b>Fauna</b>	Diversidad de Especies	N.A.	0	0	0	0													
		Estatus de Protección	N.A.	N.A.	0	0	0	0												
	<b>Socio Cultural</b>	Paisaje del Sitio	T	T	T	T	T	T	N.A.	N.A.	T	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	7	0	0	0	
		Patrones Culturales	N.A.	N.A.	0	0	0	0												
		Calidad de Vida	N.A.	N.A.	0	0	0	0												
		Inmigración Social	N.A.	N.A.	0	0	0	0												
	<b>Económico</b>	Generación de Empleos	T D I B	N.A.	12	0	0	0												
		Empleos Indirectos	T D B	N.A.	12	0	0	0												
															<b>Balance</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	

## **CAPITULO VI**

# **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

## **VI.- Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.**

Una vez que se obtuvieron todos los posibles impactos ambientales tanto adversos como benéficos, temporales o permanentes, directos e indirectos, con y sin mitigación, se procedió a poner en consideración las medidas de mitigación cuyo objetivo principal es el de lograr la compatibilidad del proyecto con el entorno en este caso los ecosistemas acuáticos y terrestre y/o de proponer medidas de compensación a aquellos impactos que no tienen aplicación de mitigación y que por ende se debe de restituir con actividades alternativas, estas también, si la autoridad ambiental lo considera se tendrá que incluirla en las condiciones que resulten de la evaluación de la manifestación de impacto ambiental. De conformidad con lo que señala la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en donde describe que toda obra a desarrollarse dentro del ámbito federal que en este caso si queda dentro de este supuesto el proyecto por estar dentro del polígono del área de protección de flora y fauna Laguna de Términos, se debe de contar con la autorización previa por la autoridad ambiental competente (SEMARNAT); toda obra o actividad que genere un impacto ambiental hacia los recursos naturales, deben de presentar medidas de mitigación y de prevención, para atenuar los efectos que puedan causar las actividades al medio ambiente.

Los impactos ambientales que se identificaron serán minimizados, compensados o equilibrados con las siguientes medidas de mitigación:

- La alteración de las características físicas del agua del manto friático al aumentar la turbidez durante los trabajos de excavación y colado de bases, la actividad es de tipo temporal pero su recuperación es natural después de la conclusión del proyecto. A pesar de que los sedimentos suspendidos no serán significativos, de ser necesario se pueden recoger algunas de las partículas mayores depositadas durante los trabajos.
- Los trabajos se pretenden realizar durante la época de estiaje para evitar un descontrol de las aguas subterráneas y/o mantos acuíferos del polígono los

trabajos descritos en su oportunidad deberán de ajustarse a las normas de trabajo y una supervisión por parte de personal especializado para el caso.

- Para evitar los ruidos superiores a los límites máximos permisibles que señala la norma, se deberá observar de manera constante el funcionamiento de la maquinaria de demolición para reparar cualquier defecto que ocurra, con ello se tendrá en óptimas condiciones. Se deberá cumplir con los límites máximos que señala la NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT/1994.
- Los trabajadores que estén en el proceso de demolición deberán contar con equipo de protección personal y auditiva para evitar daños a la salud de los trabajadores.
- Para evitar que durante el proceso de formación de los agregados para la construcción se emitan polvos a la atmosfera se deberá de utilizar recipientes con boca ancha para verter directamente los agregados a la revolvedora.
- De manera constante se deberá retirar todos los desechos sólidos para evitar amontonamiento de estos en el sitio de trabajo de esa manera se protege el posible vertimiento de estos al cuerpo marino.
- Se deberán contar con contenedores con tapa a lo largo de la obra en número suficiente para transportarlo al basurero municipal o a los centros de acopio en caso de haber residuos reciclables.
- Se prohibirá totalmente el mantenimiento de las pequeñas maquinas como revolvedoras, motores en general sobre el área en construcción, esto deberá hacerse en talleres cercanos al sitio. Sera importante la capacitación y vigilancia constante al personal que transporte los materiales, así como a las personas relacionadas con el procedimiento de mantenimiento, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos en general.
- Se deberá contar con letreros preventivos, restrictivos y vigilancia permanente.

- Se tendrá la comunicación con la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, en caso de observar el paso de organismos protegidos para que determine lo conducente y nos indique la forma de proceder al respecto.
- La alteración en el paisaje será evidente, pero pasara a manera positiva en la etapa de operación ya que traerá un alta afluencia de comerciantes y clientes.
- Se propone establecer un Programa de conservación y protección de la flora silvestre enfocado a las especies que se sitúen dentro de la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 que puedan identificarse en la zona de influencia del proyecto.
- Se deberá establecer un programa de las condiciones naturales para ahuyentar la fauna de la zona de trabajo, y evitar a toda costa la aparición de fauna nociva como consecuencia de un mal manejo de los Residuos Sólidos Urbanos.

## **MEDIDA DE COMPENSACIÓN**

*Se propone, como medida de compensación por los impactos que se puedan generar por la construcción del proyecto:*

*Los desechos cárnicos que se procuren durante las operaciones del proyecto serán canalizados al zoológico de la ciudad; aún cuando este, se encuentra cerrado al público, dentro aún existe una colección de animales en cautiverio los cuales pueden verse beneficiados con estas donaciones.*

**TABLA DE IMPACTO Y SUS MITIGACIONES**

Impacto negativo	Medidas de mitigación	Descripción de las medidas de mitigación
<b>Preparación del sitio</b>		
Generación de ruidos	Cumplimiento de los límites máximos permisibles de las normas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La maquinaria, no deberá rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de ruido y humos a la atmósfera tal como lo señalan las normas</li> </ul> <p><b>NOM-041-SEMARNAT-1993,</b></p> <p><b>NOM-045-SEMARNAT-1996 y</b></p> <p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994,</b></p> <p>Se deberá aplicar programas específicos de manera permanente para darle un mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos.</p>
Suspensión de partículas	Darles cumplimiento a los límites máximos permisibles de la norma	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante los trabajos de demolición se humedecerá las paredes para evitar volúmenes mayores de partículas a la atmósfera durante estos trabajos.</li> </ul>

Paisaje	Retiro de maquinaria y equipo	Las medidas de mitigación consistirá en invitar a los trabajadores a crear conciencia ambiental a través de pláticas de conformidad con el reglamento federal de seguridad e higiene y medio ambiente.
<b>Construcción.</b>		
Generación de desechos sólidos	Establecimiento de contenedores en lugares estratégicos	Se colocarán tambores con tapa para los desechos sólidos para su posterior traslado al basurero municipal.
Suspensión de partículas a la atmósfera	Cumplimiento de los límites máximos permisibles de la norma	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para evitar la suspensión de partículas a la atmósfera, se deberá mantener húmedo el material extraído además de cubrir los camiones de volteo que trasladen el material de azolve con lonas.</li> </ul>
Generación de ruido al ambiente	Cumplimiento de los límites máximos permisibles de la norma	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se establecerán horarios adecuados de operación del proyecto siendo de 7 AM a 17:00 horas; de acuerdo al horario de verano</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>

<p><b>Residuos Peligrosos generados</b></p>	<p>Contar con contenedores con tapas para resguardar estos residuos.</p>	<p>De ser generados los envases producto de lubricantes, aditivos aceites u otras sustancias químicas, se colocaran tambores temporalmente para su posterior entrega a las empresas que se dedican a la colecta para su destino final y serán manejados dentro de las disposiciones que marca la <b>NOM-052-SEMARNAT-1995.</b></p>
<p><b>Abandono del proyecto</b></p>	<p>No se considera abandono del proyecto.</p>	<p>▪ Previo al abandono de los sitios, se retirarán en su totalidad la maquinaria y equipo de señalamiento y se despejará el área.</p>

## **CAPITULO VII**

# **PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

## **VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.**

El objetivo de realizar el pronóstico ambiental del escenario es con el propósito de realizar una proyección en el tiempo de cómo se comportara e interactúa el proyecto con los factores ambientales, siendo importante saber cómo están los factores en la actualidad del área y las zonas adyacentes a Ciudad del Carmen; la cual en las últimas décadas ha tenido un crecimiento acelerado atribuido al auge del sector petrolero trayendo consigo un desarrollo de bienes y servicios, fijando la condiciones para el establecimiento de empresas y tiendas de servicios, hoteles, restaurantes entre otros servicios incluyendo aquellos que ejerce el H. Ayuntamiento, elementos que han incurrido en la deforestación de la vegetación natural y el destierro de la fauna silvestre. Fenómeno que se empezó a presentar a mediados de los años 50's; en relación a esto los factores ambientales existentes actualmente ya fueron modificados con anterioridad los aspectos ambientales ya fueron transformados incidiendo en los elementos naturales; el sitio del proyecto, también se encuentra modificado en sus estructuras funcionales al igual que el resto de la Isla del Carmen, ante tal situación las condiciones ambientales existentes continúan manteniendo un medio ambiente sano en donde se puede continuar desarrollando cualquier tipo de vida incluyendo el hombre mismo.

El área del proyecto se encuentra dentro de la zona urbanizada de Ciudad del Carmen, donde existen obras de infraestructura de importancia para los carmelitas como lo es su malecón, donde acuden para observar, la puesta del sol, hacer ejercicios y a disfrutar de la tranquilidad de sus mares., en relación a esto actualmente se continúan construyendo obras de infraestructura urbana y de servicios, con la finalidad de satisfacer las demandas de los habitantes, así como el desarrollo comercial de la zona, generando impactos poco significativos en relación a la ubicación del proyecto, por lo tanto no detentan los impactos adversos hacia elementos agua, suelo, vegetación, fauna silvestre y atmósfera, con la aplicación de las medidas de compensación se pretende compensar de alguna forma por los

impactos al medio natural y/o urbano y de movilidad que permitirá que continúe aportando los servicios ambientales para la zona y resto de la Isla del Carmen.

El tener un conocimiento previo de las condiciones ambientales que persisten en el área y las contiguas, permite conocer como reaccionaran las condiciones ambientales con la ejecución del proyecto y con la aplicación de las medidas de mitigación, se aminorara los impactos ambientales hacia el agua, suelo, vegetación, atmósfera y fauna silvestre, de ser necesario debido a que no se encuentran especies de fauna o flora dentro del polígono del proyecto; esto permitirá conservar el medio ambiente tal como lo señala la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como el decreto de Creación del Polígono del Área Natural Protegida de Flora y Fauna Laguna de Términos, por lo tanto los impactos más relevantes, como lo son la generación de residuos sólidos tengan una buena disposición en todas las etapas de construcción del proyecto.

En las etapas de construcción y del proyecto se recolectarán y se depositan en tambores como los no biodegradables que serán entregadas a empresas que se dedican al reciclaje, mientras que los biodegradables se depositaran en tambores para su traslado al relleno sanitario municipal, evitando con esto una contaminación ambiental en el sitio del proyecto. No se permitirá que se realicen ningún tipo de mantenimiento en el área y las inmediatas, evitando con esto causa una contaminación al suelo y filtrarse hacia las aguas subterráneas o al sistema de alcantarillado y generar una contaminación y traducirse en un impacto adverso negativo hacia el recurso agua. Y que pueden llegar hasta la laguna de términos, siendo este un importante ecosistema ya que alberga muchas especies acuáticas de interés comercial y científico.

Las condiciones ambientales con el proyecto y sin medidas de mitigación provocaran que los impactos ocasionados como los él equipos, y maquinaria, puedan requerir mantenimiento y ocasionar la contaminación del medio marino por

la derrama de aceites, filtros, pintura así como metales y residuos sólidos, mismo que puedan ser vertidos al mar, ocasionado con ello una contaminación al cuerpo de agua incrementando los niveles de contaminantes, provocando con ello la muerte de ciertas especies de peces que circundan el área, así como de las aves marina que acostumbran a frecuentar lugares concurridos donde pueden encontrar alimento por la generación de basura o residuos sólidos.

En otro caso, si se considera ejecutar el proyecto con las medidas de mitigación el sitio del proyecto se verá beneficiado por el buen manejo que se le otorgaran a los residuos sólidos canalizando los residuos hacia el relleno municipal, se tomaran las medidas precautorias pertinentes en la etapa de preparación y construcción, tomando en cuenta la batimetría del sitio con la finalidad de tomar una buena descripción y de orientación al momento de hincar los soportes de la estructura, así mismo existirá un mejor flujo hidrológico y poco asentamiento de la materia orgánica.

Se buscará implementar cursos, platica y difusión cultural y cuidado al medio ambiente de manera permanente, mediante impresiones para ser entregadas a los clientes con la finalidad de transmitir a la población el cuidado del medio ambiente y de la isla en virtud de que se encuentra incluido dentro del polígono del área natural protegida de flora y fauna laguna de términos., así mismo, se tomará en consideración los instrumentos jurídicos aplicables en la materia como lo es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Programa de Manejo de Flora y Fauna Laguna de Términos, el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen, y normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

## **Conclusiones.**

Debido a la ubicación del sitio del proyecto dentro de la zona urbana del primer cuadro de la Isla del Carmen condiciones ambientales actualmente se han visto modificadas principalmente en su entorno inmediato como resultado de los impactos viales y desarrollo urbano demandante en la zona y la operación del nuevo mercado municipal.

Estas obras de infraestructura no modifica el entorno en el cual se presenta el sitio del proyecto, estableciendo un paisaje completamente urbano, por lo tanto no existe vegetación típica en la zona, aunado a esto tampoco existe cuerpos de agua dentro de la zona urbana que pudieran verse afectados por la construcción y operación de la infraestructura, aunado a esto el proyecto no se contrapone con los lineamientos establecidos en el Plan de desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen y del Programa de Manejo del Área Natural Protegida de Flora y Fauna Laguna de Términos, así mismo el proyecto contempla ejecutar medidas de mitigación que reducirán los impactos ambientales que pudieran generarse. Por lo tanto, el proyecto se considera factible de llevarse a cabo. Así mismo esta edificación de acuerdo a su planeación y desarrollo se considera silenciosa.