

# CAPITULO I

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

**I.1 Proyecto**

**I.1.1 Nombre del proyecto**

**“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DIQUE O FOSA TRAVELIFT”**

**I.1.2 Ubicación del proyecto**

El proyecto se ubica enfrente a la calle C-39, S/N por 20 y dársena, Parque Industrial Yucalpetén, de la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, en un predio que incluye un polígono que incluye parte terrestre y parte marina, misma que obtuvo el promovente CARLOS MANUEL ZACARIAS DIB mediante una cesión parcial de derechos y obligaciones de la concesión otorgada por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API) el 18 de julio del año 2016. Se anexa copia de la Concesión para su pronta referencia (**Anexo 1**).

El polígono que ocupa el proyecto es el siguiente:

VERTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	2,354,492.2553	219,720.2848
2	2,354,485.4822	219,725.9574
3	2,354,494.9673	219,744.4857
4	2,354,503.7913	219,736.2611
5	2,354,512.5724	219,748.4221
6	2,354,503.7485	219,756.6468
SUPERFICIE= 387.11m <sup>2</sup> .		

**Tabla 1. Coordenadas del polígono total del proyecto ubicado en el Puerto de abrigo de Yucalpetén, Progreso, Yucatán.**

El plano de localización se encuentra en el **Anexo 2**.

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

Se espera que la obra tenga una vida útil de 50 años ya que se le proporcionará el mantenimiento periódico adecuado.

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

En el **Anexo 1** se presenta copia simple los documentos legales.

## **I.2. Promovente**

### **I.2.1 Nombre o Razón Social:**

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

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente:**

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

### **I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal**

No aplica

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

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

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

### **I.3.1. Nombre o Razón social:**

Carlos Manuel Zacarías Dib

### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes:**

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

### **I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

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

### **I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio**

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

# CAPITULO II

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de un dique o fosa travelift en el puerto de Yucalpetén, Progreso. Las instalaciones estarán ubicadas en un polígono de 387.11m<sup>2</sup>.

El dique o fosa travelift tendrá el objetivo de prestar servicio para extraer del agua embarcaciones pesqueras de hasta 30 metros de eslora, mediante el uso de un sincroelevador operado manualmente, y dadas las dimensiones del predio, no contará con ninguna otra obra o estructura que la que los caminos laterales y base de concreto que se construirá para que el sincroelevador se introduzca en el predio para extraer la embarcación.

El polígono total del proyecto incluye 387.11 m<sup>2</sup>, que son terrenos otorgados en concesión por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API) y consta de una parte terrestre que mide 207.58 m<sup>2</sup> y una zona marina que mide 179.53 m<sup>2</sup>, ambas concesionadas al promovente. Se presenta copia de la cesión parcial de derechos y obligaciones. (**Anexo 1**)

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en dos unidades de gestión ambiental PRO-09-BAR\_PORT y PRO-10-URB, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), donde no hay ningún criterio de regulación ecológica aplicable al área.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán (POETY) el sitio del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) IB denominada Planicie Costra Lagunar Baja.

Tanto la Zona Federal Marina como la Zona Federal Terrestre concesionadas se encuentran dentro del polígono del Puerto de Abrigo de Yucalpetén, administrado por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API) dentro de la zona Industrial del Municipio de Progreso, Estado de Yucatán.

### II.1.2 Selección del sitio

El sitio seleccionado para la construcción y operación del dique o fosa travelift está ubicado dentro de los límites del recinto portuario Yucalpetén concesionado a la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API), y no tiene uso alguno, por lo que sirve de basurero y tiradero de desechos, por lo que se convierte en un foco de infección para los habitantes de la zona, por lo que el presente proyecto evitará que siga proliferando insectos dañinos a la salud y su uso será compatible con la prestación de servicios portuarios. El sitio fue seleccionado dada la posición estratégica que guarda el predio para desarrollar este proyecto, pues de fácil acceso para las embarcaciones propiedad del promovente, y ser el único que desemboca directamente a una calle, por lo que el traslado de la embarcación en el sincroelevador al varadero para reparaciones y mantenimiento es seguro y sencillo.

Todo el proyecto se establecerá en la propiedad otorgada al promovente por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. Es importante señalar que la parte marina no tiene uso alguno y en su operación no obstaculizará el libre paso de las embarcaciones mayores y menores, tanto pesqueras como deportivas.

**II.1.3 Ubicación Física del Proyecto**

El proyecto se ubica en frente a la calle C-39, S/N por 20 y dársena, dentro del Recinto Portuario del Parque Industrial de Yucalpetén, de la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, e incluye un polígono de zona terrestre y una zona marina y se localiza al poniente del canal de acceso al Puerto de abrigo, aproximadamente a 1,190 metros al sur del extremo del rompeolas poniente del canal (Tablas 1, 2 y 3).

El polígono que ocupa el proyecto es el siguiente:

VERTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	2,354,492.2553	219,720.2848
2	2,354,485.4822	219,725.9574
3	2,354,494.9673	219,744.4857
4	2,354,503.7913	219,736.2611
5	2,354,512.5724	219,748.4221
6	2,354,503.7485	219,756.6468
SUPERFICIE= 387.11m <sup>2</sup> .		

**Tabla 2. Coordenadas del polígono total del proyecto ubicado en el Puerto de abrigo de Yucalpetén, Progreso, Yucatán.**

Dicho predio lo obtuvo el promovente CARLOS MANUEL ZACARIAS DIB mediante una cesión parcial de derechos y obligaciones de la concesión otorgada por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API) el 18 de julio del año 2016 y consta de dos zonas, una terrestre y una marítima en las siguientes coordenadas:

**ZONA TERRESTRE**

LADO		DIST.	VERTICE	COORDENADAS	
EST	PV			X	Y
			1	2,354,492.2553	219,720.2848
1	2	8.83	2	2,354,485.4822	219,725.9574
2	3	20.82	3	2,354,494.9673	219,744.4857
3	4	12.06	4	2,354,503.7913	219,736.2611
4	1	19.71	1	2,354,492.2553	219,720.2848
SUPERFICIE= 207.58 m <sup>2</sup>					

**Tabla 3. Coordenadas del polígono terrestre del proyecto ubicado en el Puerto de abrigo de Yucalpetén, Progreso, Yucatán.**

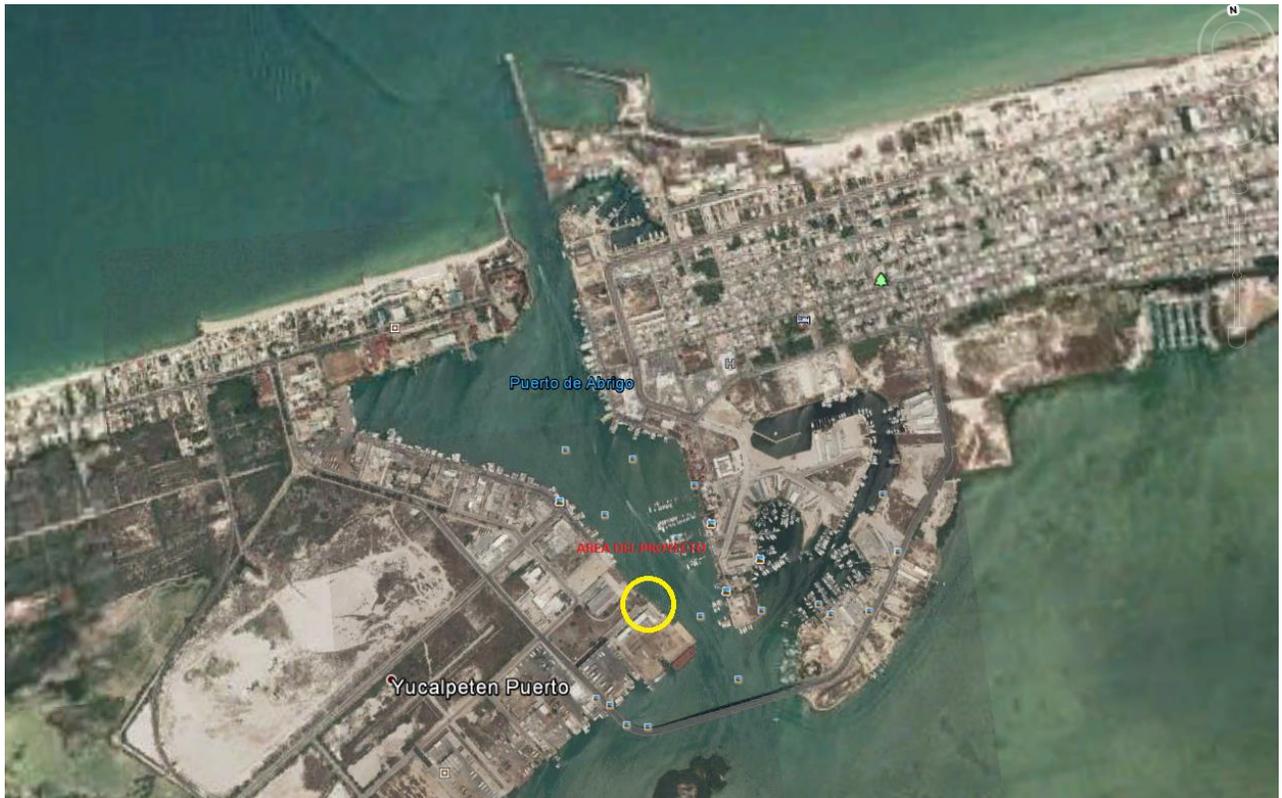
**ZONA MARINA**

LADO		DIST.	VERTICE	COORDENADAS	
EST	PV			X	Y
			5	2,354,512.5724	219,748.4221
5	6	12.06	6	2,354,503.7485	219,756.6468
6	3	15.00	3	2,354,494.9673	219,744.4857
3	4	12.06	4	2,354,503.7913	219,736.2611
4	5	15.00	5	2,354,512.5724	219,748.4221
SUPERFICIE= 179.53 m <sup>2</sup>					

**Tabla 3.- Coordenadas de la ZOFEMAT (superficie de agua).**

La superficie total de los dos polígonos es de 387.11m<sup>2</sup>.

A continuación se presenta una imagen de ubicación del sitio del proyecto.



**Figura 1 Macrolocalización del Área del Proyecto.**



**Figura 2 Ubicación del Área del Proyecto.**

En el Anexo 2 se presenta un plano actualizado, en el que se detalla el polígono y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto.

#### **II.1.4 Inversión Requerida**

La inversión necesaria para la ejecución de los trabajos es de \$3,002,543.59 (tres millones dos mil quinientos cuarenta y tres pesos 59/100 M.N.) la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de \$50,000.00 (cincuenta mil pesos 00/100 M.N.).

#### **II.1.5 Dimensiones del Proyecto**

El polígono total del proyecto incluye 387.11 m<sup>2</sup>, que son terrenos otorgados en concesión por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. El polígono total del proyecto es Zona Federal Marítimo Terrestre y consta de una parte terrestre que mide 207.58 m<sup>2</sup> y una zona marina, también concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre que

mide 179.53 m<sup>2</sup>, ambas concesionadas al promovente. **El plano arquitectónico del dique o fosa travelift se presenta en el anexo 3.**

Concepto	Superficie (m <sup>2</sup> )	%
<b>Zona concesionada por el API</b>		
Zona Terrestre	207.58	53.62
Zona Marítima	179.53	46.38
<b>Superficie Total</b>	<b>387.11</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4. Dimensiones de los Predios del proyecto.**

El proyecto consiste en la construcción de un dique o fosa travelift de concreto en forma de U, de 20 metros de largo por 7.65 metros de ancho (de claro libre interior) y de exterior o corona de 22.80 metros de largo por 10.45 de ancho. En la parte del cimiento para la corona se espera que tenga 2.8 metros de base e ir disminuyendo hasta la 1.4 metros de la corona. El resto del predio se nivelará, compactará y se cubrirá de cemento de alta densidad, ya que será paso del sincroelevador con las embarcaciones.

Concepto	Superficie (m <sup>2</sup> )	%
Dique o fosa travelift	238.26	61.55
Área de circulación y maniobras	148.85	38.45
<b>Superficie total del predio</b>	<b>387.11</b>	<b>100</b>

**Tabla 5. Áreas del proyecto.**

### II.1.6 Uso actual del Suelo

El área del proyecto se encuentra dentro de la zona portuaria de Yucalpetén, cuyo uso de suelo es de Recinto Portuario, de acuerdo al POETCY. En toda la zona se localizan marinas tanto secas como húmedas con muelles para el resguardo de embarcaciones mayores, medianas y menores dedicadas a la pesca comercial y deportiva. La zona de agua con la que colinda el proyecto forma parte del canal de navegación que comunica al golfo de México con la ciénaga de Yucalpeten.

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

La instalación de la obra se realizará en una zona portuaria, que se encuentra urbanizada y cuenta con los servicios necesarios para la construcción y operación del proyecto. El acceso al área del proyecto, es por vía terrestre desde la calle 39 de la zona industrial de la localidad de Yucalpeten, Progreso, y por vía marítima a través del canal de navegación del puerto de abrigo de Yucalpeten.

### **Suministro de servicios**

**En la etapa de construcción**, se requiere contar con materiales de construcción, maquinaria, herramientas, personal e insumos como combustible, agua, personal y víveres. Todo ello será provisto por la empresa que se encargará de la construcción del dique o fosa travelift a través de proveedores autorizados.

- La energía eléctrica será abastecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE); se contará con una planta generadora de manera temporal, en tanto se contrata el servicio.
- El agua requerida para la construcción, se proveerá transportada mediante pipas a partir del sistema operado por el Ayuntamiento de Progreso y

**Durante la etapa de operación** los servicios que serán requeridos son los siguientes:

- Energía eléctrica: el suministro será abastecido por la Comisión Federal de Electricidad.
- Agua potable: Se contratará el servicio de agua potable con el H. Ayuntamiento de Progreso y el agua para consumo humano, se adquirirá a empresas purificadoras.
- Manejo de aguas residuales domésticas: por las características del proyecto no se requiere.
- Manejo de residuos sólidos: se contará con un área para almacenar temporalmente los residuos sólidos, para cuyo transporte se contratará el servicio recoja de la localidad para su disposición final al sitio autorizado por el H. Ayuntamiento de Progreso.
- Almacén y manejo de residuos peligrosos: por las características del proyecto no se requiere

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

El proyecto consiste en la construcción de un dique o fosa travelift de concreto en forma de U, de 20 metros de largo por 7.65 metros de ancho (de claro libre interior) y de exterior o corona de 22.80 metros de largo por 10.45 de ancho. La base del cimiento tendrá 2.8 metros de ancho e irá adelgazándose hasta llegar a los 1.4 metros que tendrá la corona. Se prevé se perfore la roca con el fin de darle mayor anclaje a la estructura del cimiento El resto del predio se nivelará, compactará y se cubrirá de cemento de alta densidad, ya que será paso del sincroelevador con las embarcaciones.

Se prevé la ocupación total del predio, por lo que se contemplan áreas de circulación y paso del sincroelevador. Dadas la dimensiones de las embarcaciones y el peso de las mismas, el piso restante del predio estará compuesto de material base (sascab)

compactado, y se les dará un acabado final de pavimento tipo carretera. En el **ANEXO 3** se presenta un plano arquitectónico de las instalaciones.

**II.2.1 Programa general de trabajo**

El programa de trabajo para las etapas de preparación del sitio y construcción, se estima cubra un período de 12 semanas, a partir de que se obtengan las autorizaciones correspondientes, una vez concluidas las obras, se iniciará la operación del dique o fosa travelift. Se espera que la operación sea de manera permanente, para lo cual se le dará el mantenimiento correspondiente. Las actividades que componen estas etapas se presentan en el siguiente cronograma:

Etapa	Actividad	Semanas																Permanente
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Preparación	Limpieza del área	█																
Construcción	Trazo definitivo	█																
	Dragado por medios mecanicos	█	█															
	Desalojo de Material Producto del Dragado	█	█															
	Cimentación y construcción de fosa de Travelift			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	Obra civil, instalaciones hidráulicas y eléctricas			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Operación y Mantenimiento	Transito de Embarcaciones																	→
	Mantenimiento de instalaciones																	→

**Tabla 6.- Programa general de trabajo**

Los combustibles que sean utilizados por la maquinaria durante las etapas de construcción del proyecto serán abastecidos por la estación de servicio que se encuentra aledaña al norte. También se contará con botes de residuos sólidos no peligrosos y para residuos sólidos peligrosos durante todo el proyecto.

No se considera una etapa de abandono, pues con la calidad de los materiales y mantenimiento adecuado y periódico, este dique o fosa travelift se prevé que dure en funcionamiento al menos 50 años y se preserve como integrante del paisaje local, prestando servicio a su promovente.

**II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.**

- Se realizó un estudio en gabinete para la factibilidad del proyecto, asimismo se realizaron prospecciones en el sitio para identificar y describir las condiciones ambientales del área. Se realizó un inventario de la vegetación existente en el sitio del proyecto y observaciones de fauna.

## II.2.2 Preparación del sitio

Durante la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

- **Limpieza:** Durante la visita de campo se observó basura que han tirado los habitantes de la zona y se encuentra acumulada, por lo que se realizará primeramente la limpieza del predio.
- **Remoción de vegetación:** Se retirará toda la vegetación existente en el terreno, la cual consiste en vegetación perturbada.
- **Nivelación del terreno**

Una vez realizada la Limpieza del área se procederá a nivelar y compactar el terreno para la construcción de las instalaciones.

- ***Trazo definitivo del desplante de proyecto.***

Posteriormente a la nivelación y compactación del terreno se procederá a ejecutar la división y señalización de la superficie que ocupará cada componente del dique o fosa travelift, utilizando para ello marcas de cal y balizas.

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

- Durante la etapa de construcción, como obra provisional se habilitará un espacio para el resguardo de la maquinaria, materiales y herramientas durante el periodo de construcción.
- Se arrendará una letrina portátil para los trabajadores.
- Se designará un sitio para el acopio temporal de los residuos de construcción, los cuales serán recolectados y enviados al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

## II.2.4 Etapa de construcción del dique o fosa travelift

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto se estima cubra un período de 16 semanas, de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente. La fase de construcción comprende las siguientes actividades:

### **Trazo definitivo**

Se procederá a ejecutar la división y señalización de la superficie que ocupará cada componente de la fosa del Travelift, utilizando para ello balizas.

### **Dragado por medios mecánicos**

Durante esta actividad mediante medios mecánicos (excavadora tipo orugas) se retirará la tierra y lodo que para construcción la fosa tipo U.

### **Desalojo de material producto del dragado y almacenaje temporal a un predio cercano a la zona del proyecto.**

El desalojo de material, producto de dragado se llevará a un área establecida como depósito provisional mediante camiones de volteo de 14 m<sup>3</sup>, ubicado a 40 metros de la obra y sitio temporal autorizado con el H. Ayuntamiento de Progreso, con el objeto de retornar material al término de la obra. Asimismo se tomarán muestras para efectuar análisis de CRETIB para determinar que no existe ningún tipo de riesgo por toxicidad

### **Cimentación y construcción del dique o fosa Travelift**

Se efectuará la perforación para el anclaje de muro de gravedad de 25 cm. de diámetro por medios mecánicos a líneas del proyecto, en los diferentes estratos de material, debiendo perforar en la roca dura al menos 1 metro para el anclaje, para lo cual se colocará una cimbra de metal recuperable para mantener el material y sedimento en el área y prevenir su dispersión. Posteriormente se colocará la tubería de acero de 8" de diámetros (cd 80) de 3 metros de largo, previamente tratados con aplicación de contraóxido.

Una vez colocadas las anclas, se procederá a la construcción del dique o fosa travelift con concreto  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , con aditivo impermeabilizante de concreto, edad 28 días, de 2.8 metros de base inferior y 1.4 metros de base superior con altura promedio de 4.8 metros. En esta etapa se colocará una cimbra metálica recuperable a -2.5 del N.B.M. hasta + 1.5 de N.B.M. que sirva como contención al momento de verter el concreto el cual conformara el muro de la fosa. Dicho concreto será suministrado por una empresa especializada para asegurar que la densidad y características del concreto sean las adecuadas y se llevará al predio mediante camiones revolvedores para concreto (ollas) y colocado de una manera precisa mediante el uso de una bomba de concreto portátil.

### **Obra civil y eléctrica**

La obra civil consistirá en los acabados a la corona de los muros del dique o fosa travelift.

La red de la instalación eléctrica, consistirá en la ubicación y cableado de las salidas de energía y alumbrado de todas las áreas del dique o fosa travelift.

La red de agua potable, consistirá en la ubicación introducción de la tubería para las tomas de agua de todas las áreas del dique o fosa travelift.

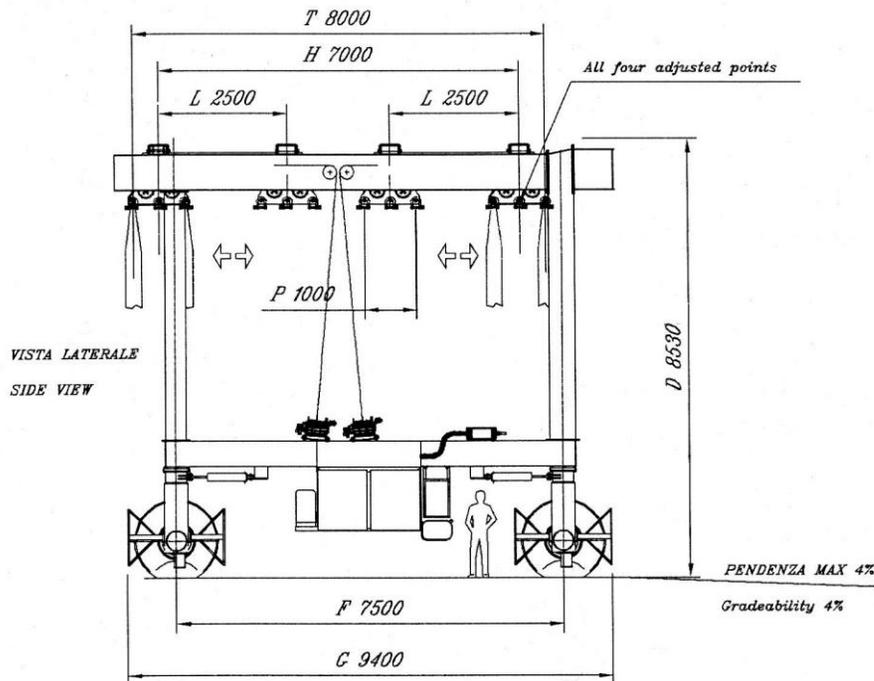
El área restante del predio se compactará con el de material base denominado Sascab, y se les dará un acabado final de pavimento tipo carretera

**Limpieza final**

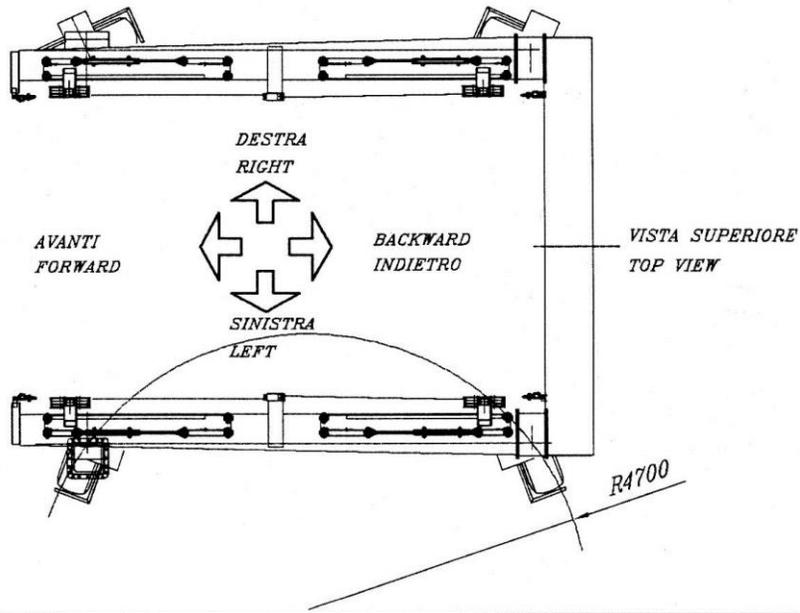
Previo al inicio de operación, la empresa contratada, realizara la recolección de todos los residuos restantes generados por el proyecto, para que de acuerdo a su origen le dé el destino final.

**II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento.**

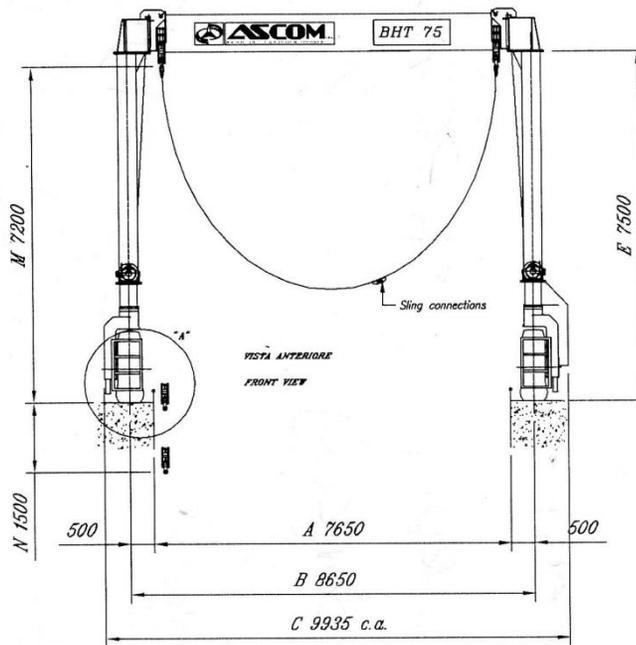
La operación del proyecto consiste en la extracción y regreso al agua de embarcaciones mayores propiedad del promovente, mediante el uso de un sincroelevador



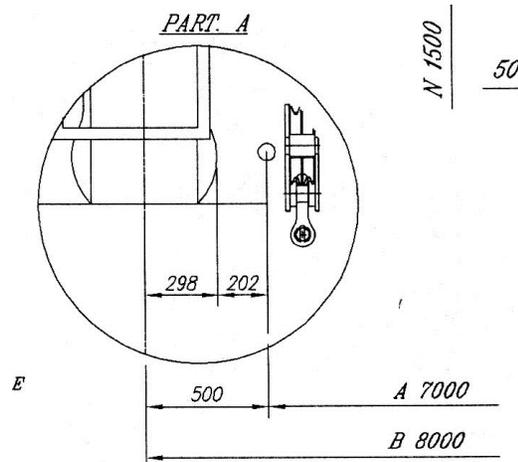
**Figura 3 Vista lateral del sincroelevador.**



**Figura 4 Vista superior del sincroelevador.**



**Figura 5 Vista frontal del sincroelevador.**



**Figura 6 Vista frontal y lateral de la línea de rodamiento del sincroelevador.**

El proceso consta de las operaciones básicas que se describen a continuación:

**A.- Para la extracción de la embarcación:**

1. La embarcación penetra al dique o fosa travelift.
2. El sincroelevador ingresa al dique o fosa travelift manipulado por un operador capacitado y se coloca encima de la embarcación.
3. Introducen las bandas de soporte por debajo de la embarcación de manera uniforme para que la embarcación se eleve de manera vertical de manera uniforme, sacándola así del agua
4. Una vez elevada la embarcación y asegurándose que la embarcación se encuentra mínimo un metro arriba del nivel del piso mínimo, el sincroelevador con la embarcación da marcha atrás saliendo del dique o fosa travelift.
5. Fuera del dique o fosa travelift el sincroelevador lleva la embarcación al varadero o astillero propiedad del promovente para su resguardo, reparación o mantenimiento.

**B.- Para la introducción de la embarcación:**

1. El sincroelevador ingresa al dique o fosa travelift manipulado por un operador capacitado con la embarcación.
2. Una vez en posición y asegurándose que la embarcación se encuentra en el sitio adecuado para que no se golpee o raspe con el dique o fosa Travelift, hace descender la embarcación hasta que permanezca a flote.
3. Se retiran las bandas de soporte ubicadas debajo de la embarcación
4. La embarcación se retira de la fosa o dique o fosa travelift.
5. El sincroelevador se retira hasta su lugar de estacionamiento en el varadero propiedad del promovente.

## **Mantenimiento de instalaciones**

Se efectuará supervisión periódica para darle mantenimiento a las instalaciones, eléctricas, muros y pisos del predio de manera permanente.

### **II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

No se realizará ningún tipo de mantenimiento a las embarcaciones con el fin de prever la contaminación por derrames (todas las actividades de mantenimiento serán realizadas fuera del área del dique o fosa Travelift).

### **II.2.7. Etapa de abandono del sitio**

No se considera una etapa de abandono, pues con la calidad de los materiales y mantenimiento adecuado y periódico, este dique o fosa travelift se prevé que duré en funcionamiento al menos 50 años y se preserve como integrante del paisaje local, prestando servicio a su promovente.

Sin embargo, en caso de ser requerido, previamente el promovente, someterá ante la autoridad competente en materia de impacto ambiental, la propuesta de abandono del sitio.

### **II.2.8. Utilización de explosivos.**

En ninguna de las etapas del proyecto se pretende la utilización de algún tipo de explosivos.

### **II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

La construcción y operación de proyecto lleva consigo la generación de residuos sólidos y descargas de aguas residuales. A continuación se describen los residuos a generar, así como el manejo y disposición final que se le dará en las diferentes etapas.

#### **Residuos sólidos**

**Orgánicos:** Restos de comida.

**Domésticos:** En la etapa de preparación y construcción, se generarán residuos de tipo doméstico (envases plásticos, papel, cartón, diversos metales, vidrio y restos de empaques), a partir de la estancia en el área del personal que intervenga en la obra.

Se dispondrán contenedores con tapa que serán en trasladados al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento.

Durante la operación del proyecto, se generarán residuos domésticos producto del consumo de alimentos y bebidas (envases, bolsas y otros productos de plástico y/o cartón y residuos de alimentos).

Para prevenir los posibles impactos, se colocarán estratégicamente botes para basura orgánica e inorgánica en las áreas de servicios. La basura inorgánica se compactará para disminuir el volumen.

Se contratará el servicio de recoja de residuos del municipio, para su disposición final.

**Inorgánicos:** En la perforación para el anclaje del muro de gravedad y durante la construcción del dique o fosa Travelift, se generan sedimentos que pueden afectar el cuerpo de agua frente al predio, dispersándose e incrementando la turbidez de la masa de agua. Para prevenir esta situación se colocarán cimbras o cortinas de metal recuperable para mantener el material como sólidos suspendidos y sedimento en el área y prevenir su dispersión. Estas cortinas son temporales y serán retiradas al terminar la etapa de construcción.

En el proceso constructivo de las instalaciones se generaran restos de materiales como pedazos de varilla, costales de cemento, etc. Serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento.

### **Aguas residuales**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán desechos sanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo. Para el manejo de dichos residuos, se instalará una letrina portátil de manera temporal, a la cual se le dará el mantenimiento adecuado a través de la contratación de una empresa autorizada.

### **Residuos peligrosos**

Durante la operación del proyecto no se prevé el manejo de combustible y aceites de los motores de las embarcaciones, sin embargo en caso de que se generarán, serán dispuestos en un contenedor rotulado con tapa y posteriormente serán retirados del sitio por una empresa autorizada.

### **Emisiones a la atmósfera**

No se generarán emisiones a la atmósfera.

### **II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Durante la etapa de construcción del proyecto, se acopiarán los residuos generados en botes con tapa y serán trasladados al menos dos veces por semana a dicho sitio. En la etapa de operación, se contará con sitio de acopio de los residuos sólidos, clasificándolos en orgánicos e inorgánicos, y serán recolectados por el H. Ayuntamiento. Asimismo durante la etapa de operación no se va a generar ningún tipo de desechos, opero se prevé que se de mantenimiento semanal a la fosa para extraer cualquier tipo de basura que se hubiera acumulado, clasificándolos en orgánicos e inorgánicos, y serán recolectados por el H. Ayuntamiento

# CAPITULO

## III

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

En el presente capítulo, se realizó una revisión de los diferentes instrumentos normativos y de planeación que tienen influencia en la zona donde se desarrollará el proyecto, que hacen referencia al tipo de actividad que se realizará y que regulan los componentes y elementos ambientales que están relacionados con el desarrollo del proyecto.

#### **III.1.- Análisis de los instrumentos normativos** ***Leyes y Reglamentos Federales.***

##### **a) Ley General de Bienes Nacionales.**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 7 de esta Ley, la zona marina donde se desarrollara el proyecto forma parte de los "bienes nacionales de uso común", por lo tanto requiere contar con autorización.

El promovente del proyecto deberá acatar las condiciones que se establezcan en el permiso o la autorización, ya que según el artículo 16: *"Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente"*.

Según establece el artículo 61, ya que el proyecto se localizará en zona federal marítimo-terrestre, es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) emitir los acuerdos administrativos del destino de este bien nacional de uso común.

La Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API), cuenta con la concesión para la administración integral, el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes del dominio público de la Federación del Recinto Portuario del Puerto de Yucalpetén, donde se pretende realizar el proyecto.

El promovente, CARLOS MANUEL ZACARIAS DIB, cuenta con la cesión parcial de derechos y obligaciones de la concesión otorgada por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API) el 18 de julio del año 2016, de un área total de 387.11m<sup>2</sup>, pudiendo tener una ampliación de hasta el 20%, para *"establecer, usar, aprovechar y explotar una instalación menor de uso particular consistente en un dique de 7.65 metros de ancho por 20 metros de largo (Se presenta copia en el Anexo 1)*.

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

Esta Ley es considerada como el marco en materia de Medio Ambiente a nivel nacional y su vigilancia compete a la SEMARNAT, dependencia cabeza de este sector.

**Impacto Ambiental:** De acuerdo al artículo 5º de esta Ley, es facultad de la Federación, entre otras *"la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley, y en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes"*.

El dragado y la construcción del dique o fosa travelift se encuentra encuadrado dentro del artículo 28 inciso X, que establece "*Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales*", entre las obras o actividades referidas en el artículo 28; este proyecto deberá cumplir con la previa autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

En cumplimiento del artículo 28 se presenta a la SEMARNAT este documento, conteniendo lo especificado en el artículo 30: *descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Debido a que el proyecto no considera la ejecución de actividades consideradas altamente riesgosas, no se incluye en la presente manifestación un estudio de riesgo.

Conforme a lo establecido en el artículo 35 BIS 1, se anexa la declaración bajo protesta de decir verdad, por parte de la persona responsable de la realización de la manifestación de impacto ambiental, que se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas (Anexo Resumen Ejecutivo).

**Prevención y Control de la Contaminación del Suelo:** Los residuos que se vayan generando a lo largo de la ejecución del proyecto, serán controlados y manejados adecuadamente para evitar y prevenir la contaminación que pudiesen generar. (art. 134).

**c) Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.**

Según se establece en el artículo 38 de este Reglamento "*los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no podrán ser objeto de acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional por parte de particulares, salvo lo que dispongan la Ley y el presente Reglamento*".

Como se indica en el apartado anterior, en la zona federal donde se realizará el proyecto está concesionada a la por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API), con quien el promovente tiene un contrato de cesión parcial de derechos para el área específica del dique o fosa Travelift.

**d) Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.**

Este proyecto deberá cumplir con lo establecido en el Artículo 5º, inciso R, que determina que es de competencia de la Federación la evaluación de Impacto Ambiental de "*obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros, conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales*", inciso I de dicho artículo que establece "*Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas*"

Ya que el proyecto se realizará dentro de la ZOFEMAT concesionada a la API., cuyos derechos parciales ha cedido al promovente y el dragado y construcción del dique o fosa travelift.

De acuerdo al Artículo 9º, se presenta esta manifestación de impacto ambiental a la SEMARNAT, en la modalidad "particular", ya que no se ajusta a las especificaciones de "modalidad regional" según el artículo 11.

La solicitud de evaluación en materia de impacto ambiental, se presenta conforme al artículo 17, anexando la manifestación de impacto ambiental (MIA), un resumen del contenido de la MIA y una copia sellada de la constancia de pago de derechos correspondientes.

**e) Reglamento de LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos.**

De acuerdo al artículo 8 del Reglamento, se dará cumplimiento a las obligaciones establecidas para los generadores de residuos peligrosos:

- II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;*
- III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;*
- IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;*
- V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;*
- VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;*
- VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;*
- IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas;*
- X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables.*

Asimismo, se observarán los requisitos para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos:

*Art. 14. Para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos, el generador deberá envasarlos de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso...*

No se prevé el manejo de residuos peligrosos, pero se implementará un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, que contará con las características establecidas en el artículo 15:

*Art. 15. Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones: estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados; los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado; contar con pasillos lo suficientemente amplios; contar con*

*sistemas de extinción contra incendios; contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.*

Se contará con un programa para el manejo de los residuos peligrosos que se generen, se habilitará un almacén temporal y se implementarán las medidas de seguridad y control necesarias. Se contratará a una empresa autorizada para su transporte a un sitio de disposición final.

**f) Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.**

En este Reglamento, se establecen los siguientes criterios para la protección de la atmósfera (artículo 13):

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

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

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

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

Se tomarán medidas para minimizar la generación de emisiones a la atmósfera a partir de los vehículos y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación y construcción y operación, así como la dispersión de polvos a partir del traslado de materiales hacia el área del proyecto.

**g) Ley Federal del Mar.**

De acuerdo a la Ley Federal del Mar, el área donde se desarrollará el proyecto corresponde a la "zona marina mexicana", pues se encuentra entre los supuestos del artículo 3 de esta Ley:

*a) El Mar Territorial.*

*b) Las Aguas Marinas Interiores*

*c) La Zona Contigua*

*d) La Zona Económica Exclusiva*

*e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y*

*f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional.*

Por lo tanto, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 16 y 17 de esta Ley, se solicitará el permiso correspondiente para la instalación y construcción del dique o fosa Travelift en cumplimiento de las leyes vigentes en la materia.

**h) Ley General de Vida Silvestre.**

En esta Ley relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio del país, se establece en su artículo 4 que es "*deber de todos*

*los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación".*

Asimismo, establece que la Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo. En la zona de influencia no se identificaron especie de flora ni de fauna silvestre catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de ninguna especie de flora o fauna silvestre durante las actividades del proyecto.

#### **i) Ley General de Bienes Nacionales.**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 7 de esta Ley, la zona marina donde se desarrollará el proyecto forma parte de los "bienes nacionales de uso común", por lo tanto requiere contar con autorización según establece el artículo 8.

El promovente del proyecto deberán acatar las condiciones que se establezcan en el permiso o la autorización, ya que según el artículo 16: "*Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente*".

Según establece el artículo 61, el área del proyecto al ser zona federal marina, es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) emitir los acuerdos administrativos del destino de este bien nacional de uso común.

La Administración Portuaria Integral, cuenta con la concesión de Zona Federal emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con fecha de 06 de mayo de 1994, con el objeto de la administración portuaria integral del Puerto de Progreso, con las siguientes actividades:

- I. El uso, aprovechamiento y explotación de los bienes del dominio público de la Federación que integran el recinto portuario del puerto de Progreso;*
- II. El uso, aprovechamiento y explotación de las obras e instalaciones del Gobierno Federal ubicadas en el recinto portuario;*
- III. La construcción de obras, terminales, marinas e instalaciones portuarias en el recinto de que se trata, y*
- IV. La prestación de los servicios portuarios.*

Las obras y actividades serán realizadas dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre concesionada a la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API), que cede parcialmente sus derechos al promovente de la obra; se darán cumplimiento los términos establecidos en el Título de Concesión correspondiente.

#### **j) Ley de vertimientos.**

En el DECRETO por el que se expide la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de enero de 2014, se establece:

*Artículo 2.- Para efectos de la presente Ley, se entiende por:*

- V. Otras materias.- Los materiales y sustancias de cualquier clase, forma o naturaleza;*

*Artículo 3.- Es vertimiento en las zonas marinas mexicanas, cualquiera de los supuestos siguientes:*

*VI. La colocación de materiales u objetos de cualquier naturaleza, con el objeto de crear arrecifes artificiales, muelles, espigones, escolleras, o cualquier otra estructura, y*

*Artículo 5.- La Secretaría es la autoridad en materia de vertimientos y tendrá las siguientes facultades:*

*I. Otorgar y cancelar los permisos de vertimientos y vigilar su cumplimiento; asimismo, suspender cualquier vertimiento deliberado de desechos u otras materias que contravenga las disposiciones de la presente Ley;*

*XIII. Determinar la zona de tiro, o en su caso autorizar la zona propuesta por el interesado;*

*XVII. Emitir y actualizar los formatos necesarios de acuerdo al material que se pretenda verter, considerando los avances de la ciencia y la tecnología, debiendo publicarlos en el Diario Oficial de la Federación.*

### **Capítulo III. Evaluación a Considerarse en los Vertimientos**

*Artículo 8.- La Secretaría evaluará el origen, las circunstancias y efectos del vertimiento considerando la justificación que para tal efecto presente el interesado, en los siguientes términos:*

*I. La necesidad de efectuar el vertimiento, posterior a que el interesado demuestre que no es posible otra alternativa;*

*II. El tipo, naturaleza y cantidad de los desechos o materias que pretendan verterse y el peligro que puede representar el vertimiento para la salud humana o el medio ambiente, considerando la biota costera y marina, los recursos minerales marinos, la dinámica costera y marina, las playas y los valores económicos, recreativos, escénicos y los usos legítimos del mar, particularmente en relación con lo siguiente:*

*a) La transferencia, concentración y dispersión de las sustancias que se pretendan verter y sus metabolitos (bioproductos);*

*b) Los cambios sustanciales en la diversidad, productividad y estabilidad de los ecosistemas marinos;*

*c) La permanencia y persistencia de las sustancias vertidas;*

*d) El tipo, calidad, cantidad y concentración de los desechos a verter;*

*e) Alternativas en tierra y sus impactos ambientales probables, lugares y métodos para llevarlos a cabo, tomando en cuenta el interés público y la posibilidad de un impacto adverso en las zonas marinas mexicanas, y*

*f) El efecto que cause en los océanos y su influjo en los estudios científicos, pesca y otras exploraciones de los recursos vivos e inertes del mar;*

*III. El método, frecuencia y la fecha en que deberá realizarse el vertimiento;*

*IV. La forma de almacenar, contener, cargar, transportar y descargar la sustancia o material a verter;*

*V. La ubicación para el vertimiento, la distancia más próxima a la costa, profundidad en el área y técnicas proporcionadas por el interesado;*

- VI. *Los sitios predeterminados por la Secretaría para que se realice el vertimiento;*
- VII. *La ruta que de acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá seguir el buque o aeronave que transporte la sustancia al sitio de vertimiento;*
- VIII. *Las precauciones especiales que deban ser tomadas respecto de la carga, transporte y vertimiento de la sustancia;*
- IX. *Los pormenores del proceso de producción y de las fuentes de desechos en dicho proceso, y*
- X. *La viabilidad de cada una de las siguientes técnicas para reducir o evitar la producción de desechos:*
  - a) *Reformulación del producto;*
  - b) *Tecnologías de producción limpias;*
  - c) *Modificación del proceso;*
  - d) *Sustitución de insumos, y*
  - e) *Reutilización en ciclo cerrado en el sitio.*

*Artículo 9.- La Secretaría para otorgar o negar un permiso de vertimiento, además de la evaluación señalada en el artículo anterior, observará los aspectos siguientes:*

- I. *La caracterización química, física, biológica, geológica y toxicológica de los desechos u otras materias;*
- II. *Las características oceanográficas del sitio de vertimiento;*
- III. *El lapso mínimo de monitoreo requerido para determinar si existieran cambios, con el fin de evitar riesgo en el equilibrio ecológico o afectaciones nocivas imprevistas;*
- IV. *La información técnica necesaria que garantice la conservación de las condiciones iniciales del lugar de vertimiento;*
- V. *Que el material a verter no influya significativamente en los usos actuales y otros posibles en el mar;*
- VI. *Los antecedentes del solicitante en cuanto a cumplimiento de permisos anteriores, normas oficiales y otras disposiciones aplicables, y*
- VII. *Que el desecho o material respecto del cual se solicita el vertimiento se encuentre regulado en alguna disposición jurídica que prohíba la forma y características del vertimiento que se solicita.*

*Artículo 14.- La Secretaría, al evaluar la solicitud de vertimiento de desechos u otras materias en el mar, tomará en consideración los siguientes factores:*

- I. *Origen, cantidad total, forma y composición media;*
- II. *Propiedades físicas, químicas, bioquímicas y biológicas;*
- III. *Toxicidad;*

- IV. *Persistencia física, química y biológica, y*
- V. *Acumulación y biotransformación en materiales o sedimentos biológicos.*

#### Capítulo IV De los Permisos

*Artículo 18.- La Secretaría otorgará permiso para vertimiento a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjeras, previo el cumplimiento de los requisitos que se establecen en la presente Ley, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, o en su caso, en función de la evaluación de los resultados de los estudios técnicos e información científica aplicable en la materia, que deberá presentar el interesado.*

*Artículo 19.- Para efectuar un vertimiento se requiere de permiso otorgado por la Secretaría en los términos y condiciones que establece la presente Ley, debiendo el interesado presentar lo siguiente:*

- I. *Formato de solicitud, debidamente requisitado, firmado por el solicitante y el responsable de la operación del vertimiento;*
- II. *Autorización en materia de impacto ambiental, expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;*
- III. *Programa del vertimiento que indique las obras o actividades a realizar;*
- IV. *Resultado de los análisis y de la caracterización tóxica, física, química y biológica de estructuras, desechos u otras materias que se pretenden verter, que se realicen conforme a la normatividad aplicable y practicados por laboratorios acreditados ante la Entidad Mexicana de Acreditación;*
- V. *Programas de monitoreos ambientales, estudios batimétricos, hidrodinámicos y de la composición bentónica de la zona de vertimiento, antes, durante y después del mismo;*
- VI. *Propuesta de zona de tiro, debiendo considerar los aspectos oceanográficos, biológicos, la posición geográfica, actividades de esparcimiento, belleza natural, interés cultural o histórico, importancia científica, refugios naturales; zonas de desove, reproducción y repoblación; rutas migratorias; hábitat estacionales y críticos; zonas de pesca; vías de navegación; usos tecnológicos del fondo del mar; zonas de exclusión y otros usos legítimos del mar;*
- VII. *Comprobante de pago de derechos por concepto de trámite, estudio y autorización de vertimiento, conforme se establezca en la Ley Federal de Derechos;*
- VIII. *Triplicado de la documentación y archivo electrónico, y*
- IX. *Según sea el caso, conforme se establezca en el formato correspondiente, la opinión de las siguientes autoridades:*
  - a) *La autoridad municipal, respecto a la no existencia de un lugar en tierra para llevar a cabo la disposición de desechos u otras materias, incluyendo el material producto de dragado;*
  - b) *La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, respecto a la afectación al tráfico marítimo en la zona de vertimiento, las operaciones de éste o el vertimiento, y*

c) *La Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, cuando se presume que los materiales o sustancias a verter contienen materiales radioactivos.*

Una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente tramitará ante la Secretaría de marina la autorización para el vertimiento de acuerdo a lo establecido en esta ley.

**k) Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.**

*Según se establece en el artículo 38 de este Reglamento los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no podrán ser objeto de acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional por parte de particulares, salvo lo que dispongan la Ley y el presente Reglamento.*

Previo a la ejecución del proyecto, se deberá contar con la autorización de la Secretaría según lo establece el artículo 39, para lo cual se presentará según los requisitos establecidos en el artículo 41 de este Reglamento.

Con el presente estudio se pretende obtener la autorización de la SEMARNAT para realizar las obras de construcción y relleno dentro de la zona marina, prevista en el proyecto de "PROYECTO "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DIQUE O FOSA TRAVELIFT".

**l) Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.**

Este Reglamento, de observancia general en todo el territorio nacional, establece las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo (artículo 1).

Conforme al artículo 5, se cumplirán con las disposiciones establecidas en el Reglamento, durante las actividades de preparación, construcción y mantenimiento, en particular las siguientes:

*Art. 21. Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, salidas y áreas de emergencia y demás áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo a las Normas relativas.*

*Art. 26. En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.*

*Art. 101. En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral, que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la Norma correspondiente.*

*Art. 107. El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma correspondiente.*

*Art. 108. Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.*

*Art. 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.*

Se delimitarán y señalizarán todas las áreas, implementando un programa de orden y limpieza. Se contará con extintores y los trabajadores usarán equipos de protección personal de acuerdo a su actividad.

En las áreas de trabajo se implementará la supervisión pertinente respecto al orden y limpieza. Los residuos sólidos serán controlados, clasificados y manejados adecuadamente.

**m) Ley de Aguas Nacionales.**

Esta Ley tiene el objeto de regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

El proyecto contempla el cumplimiento de lo establecido en esta Ley, toda vez que no realizará ningún uso o aprovechamiento de cuerpos de agua, así como tampoco generará descargas de aguas residuales directamente al manto acuífero o al cuerpo de agua.

**n) Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

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

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

Se implementará una supervisión permanente durante las obras para evitar la contaminación del mar con residuos de cualquier tipo. Asimismo se habilitará en dique o fosa Travelift, el equipo necesario para controlar y manejar los residuos.

**o) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

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

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

En el programa de orden y limpieza que se implementará para el proyecto, se incluye la separación de residuos por su tipo (orgánico e inorgánico), evitando su mezcla con residuos peligrosos.

**p) Reglamento de Limpia del Municipio de Progreso.**

*Art. 14. Queda estrictamente prohibido tirar, derramar, depositar y acumular materiales o sustancias en lugares y vías públicas, que sean nocivos para la salud, entorpezcan su libre utilización, perjudique su belleza y/o contaminen el ambiente.*

*Art. 24. A todos los habitantes del municipio corresponderá...*

*I. Clasificar los residuos en orgánicos, inorgánicos y otros grupos*

*XI. No tirar residuos, escombros ni sus similares, en las orillas de las carreteras y caminos vecinales, o cualquier otro lugar considerado como vía pública.*

*Art. 25. ...se prohíbe depositar en la vía pública la basura o cualquier otro tipo de residuo...*

*Art. 26. Se prohíbe quemar residuos de cualquier clase...*

*Art. 27. Los vehículos que transporten escombros deben cubrir la carga o humedecerla durante su transporte para evitar su dispersión.*

*Art. 35. A fin de no favorecer la proliferación de fauna nociva, así como para evitar la emisión de olores desagradables, todos los generadores de residuos están obligados a contar con recipientes o contenedores cerrados para el almacenamiento temporal de sus residuos.*

Durante el proyecto se contará con infraestructura para el almacén temporal de residuos, de manera que no se depositarán al aire libre. De acuerdo a los volúmenes de generación, los residuos podrán separarse en orgánicos e inorgánicos para su manejo. No se realizará la quema de ningún tipo de residuo. Los camiones de volteo contarán con lonas para evitar la dispersión de partículas de material pétreo. Se evitará la proliferación de fauna nociva y olores mediante la habilitación de contenedores con tapa para los residuos.

**III.2.- Análisis de los instrumentos de planeación**

En la revisión de los documentos legales emitidos por los diferentes niveles de gobierno, en materia de ordenación y planeación que influyen en la zona donde se desarrollará el proyecto, se obtuvo la siguiente información:

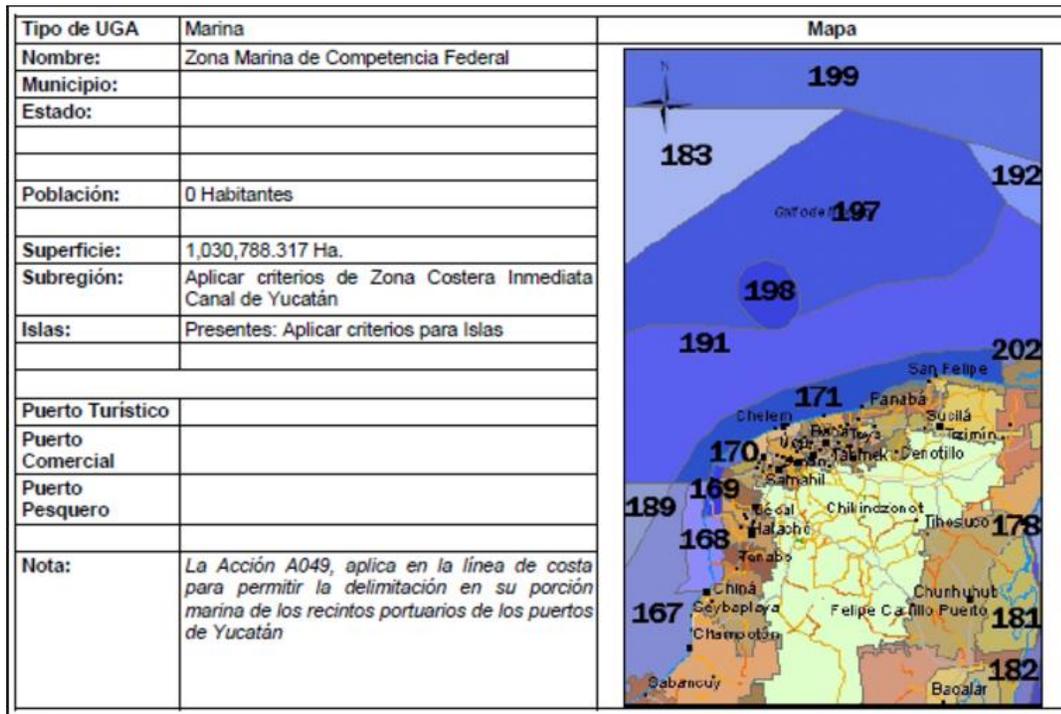
**Planes de Ordenamiento Ecológico (Regional O Local).**

**a) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc).**

Este instrumento de política ambiental, publicado en el Diario Oficial el día 24 de noviembre de 2012, tiene por objeto "regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental (UGA) y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

El proyecto, se encuentra ubicado dentro de la **UGA 171 "Zona Marina de Competencia Federal"**, la cual tiene una superficie de 1,030,788.317 has., y que le corresponden criterios de la subregión de "Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán".



**Figura 7 Ubicación de la UGA 171 donde se encuentra el área del Proyecto.**

A continuación se relacionan las acciones generales aplicables a la UGA involucrada en el proyecto, así como los criterios ecológicos aplicables y se describe la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos:

### Acciones generales

**Tabla 7 Vinculación del proyecto con las acciones generales para la UGA 171 del POEMyRGMyc.**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica al tipo de proyecto.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica al tipo de proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica al tipo de proyecto.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo ( NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica al tipo de proyecto.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al tipo de proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica al tipo de proyecto.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica al tipo de proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica al tipo de proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	La planeación de la obra se realizó de manera que no se fragmente el hábitat. El diseño del dique o fosa travelift, no obstruye el flujo de agua y el tránsito de especies en el medio circundante.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al tipo de proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se tendrá un programa de seguimiento y monitoreo ambiental de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que ocasionará la obra
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica al tipo de proyecto.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica al tipo de proyecto.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica al tipo de proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica al tipo de proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica al tipo de proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica al tipo de proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al tipo de proyecto.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica al tipo de proyecto.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica al tipo de proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica al tipo de proyecto.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica al tipo de proyecto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica al tipo de proyecto.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	No aplica al tipo de proyecto.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica al tipo de proyecto.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica al tipo de proyecto.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica al tipo de proyecto.
G028	Promover el uso de energías renovables.	No aplica al tipo de proyecto.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica al tipo de proyecto.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	No aplica al tipo de proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica al tipo de proyecto.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica al tipo de proyecto.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica al tipo de proyecto.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica al tipo de proyecto.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica al tipo de proyecto.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Para los señalamientos luminosos se utilizarán lámparas de bajo consumo.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica al tipo de proyecto.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al tipo de proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica al tipo de proyecto.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica al tipo de proyecto.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica al tipo de proyecto.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica al tipo de proyecto.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica al tipo de proyecto.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica al tipo de proyecto..
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica al tipo de proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica al tipo de proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica al tipo de proyecto.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica al tipo de proyecto.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica al tipo de proyecto.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica al tipo de proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se tendrá un programa permanente para el manejo de los residuos sólidos urbanos así como un reglamento para su control.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica al tipo de proyecto.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica al tipo de proyecto.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica al tipo de proyecto.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al tipo de proyecto.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Durante todas las etapas del proyecto, se implementará el manejo adecuado de los residuos sólidos que sean generados, de acuerdo a la normatividad aplicable.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al tipo de proyecto.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El manejo de los residuos peligrosos se hará de acuerdo a la normatividad.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica al proyecto, ya que no se encuentra dentro de una ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El sitio del proyecto se encuentra perturbado por la presencia de la infraestructura portuaria actual. Dadas las condiciones de corrientes y sedimentación en el sitio del proyecto, vegetación sumergida es mínima y la dimensión del proyecto es de baja escala por lo que los daños ocasionados son mínimos.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	En toda el tiempo de la obra se colocarán cimbras de mallas metálicas recuperables para atrapar sedimentos y evitar su dispersión. Se establecerán los procedimientos necesarios para evitar la disposición de materiales contaminantes al mar.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al tipo de proyecto.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica al tipo de proyecto.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El sitio seleccionado para el proyecto se encuentra en un sitio previamente afectado por la construcción del puerto de abrigo, que frena la corriente marina dominante y el diseño y posición del dique o fosa Travelift no afecta el paso de agua y mantiene la circulación existente.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica al proyecto, ya que no se encuentra dentro de una ANP.

Como se menciona anteriormente, además de las Acciones Generales descritas en la tabla anterior, a cada UGA se le aplican adicionalmente Acciones Específicas (A), para las cuales se identifican los principales responsables de acuerdo con su participación en el cumplimiento; por lo que a continuación se presenta el cumplimiento del proyecto con las aplicables a la UGA donde se encuentra y que serían aplicables al presente proyecto:

**Tabla 8 Vinculación del proyecto con las acciones específicas para la UGA 171 del POEMyRGMyc.**

CLAVE	ACCIÓN	VINCULACIÓN
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto no considera la implementación de áreas verdes, y de ser así el caso, se sembrarán con especies de flora nativa.

CLAVE	ACCIÓN	VINCULACIÓN
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	No se observaron especies listadas en la NOM en el sitio del proyecto.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Se realizarán muestreos anuales para determinar el contenido de hidrocarburos, para vigilar sus niveles, y, en su caso, realizar acciones de remediación.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	No aplica al tipo de proyecto ya que se efectuará en un recinto portuario
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica.
A-034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	No aplica.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales	No aplica.
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica.
A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica.
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica.
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	Se contará un programa de control y manejo de los residuos que se generen donde se incluirán las políticas para el manejo de residuos.

CLAVE	ACCIÓN	VINCULACIÓN
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica.
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica.
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	La obra se trata de la construcción de infraestructura de apoyo para la actividad pesquera.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica.
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales	La obra se planificó de manera que se garantiza la mínima afectación de los recursos naturales, al construirse en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén sitio previamente impactado.

Adicionalmente a las acciones específicas y generales, de acuerdo a la información de la UGA, para este caso también hay que vincular el proyecto con el cumplimiento de los criterios de la "Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán", la cual está descrita de la siguiente manera:

**Zona Costera Inmediata del Canal de Yucatán**

*Dado que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Canal de Yucatán es un espacio que presenta un uso intenso en términos de desarrollo poblacional y un uso mediano en términos pesqueros, se han definido para fines del presente ordenamiento criterios que, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general del documento.*

*Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones lagunares costeras y al intenso uso habitacional de que son objeto las zonas costeras que limitan esa franja de aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Yucatán.*

A continuación se describe el cumplimiento de los criterios aplicables para dicha zona:

*ZCY-01. Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.*

En el sitio del proyecto la cobertura bentónica es prácticamente nula debido a las altas condiciones de sedimentación, que denota un sitio afectado por las actividades antropogénicas. No hay pastos marinos, por lo que el proyecto no ocasionará afectación a ninguna comunidad de pastos marinos.

*ZCY-02. Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.*

No se realizará ningún tipo de captura de fauna marina o terrestre, durante ninguna de las etapas del proyecto.

*ZCY-03. La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos como las praderas de pastos marinos, para fines científicos de conservación y preservación, sólo se podrán llevar a cabo en términos de lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

El sitio del proyecto no corresponde a alguna zona arrecifal, así como tampoco algún ecosistema representativo como praderas de pastos marinos.

*ZCY-04. La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.*

El proyecto no corresponde a infraestructura promotora de playa.

*ZCY-05 Como una medida preventiva para evitar la contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos a los cuerpos de agua.*

Se implementará un programa de manejo seguro de combustibles, para realizar el trasiego de acuerdo a normas de seguridad y con medidas para que no ocurran derrames.

En caso de que esto suceda, se contará con equipo para atender derrames en el sitio y prevenir su dispersión, como cortinas oleofílicas. Los residuos peligrosos se manejarán de acuerdo la normatividad.

*ZCY-06. Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.*

El proyecto no se encuentra en una zona de anidación de tortugas marinas.

*ZCY-07. Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los*

*arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.*

El sitio del proyecto no se encuentra en una zona arrecifal, así como tampoco en alguna zona de influencia de arrecifes.

*ZCY-08 Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.*

Se implementará un reglamento a la empresa constructora que realice las actividades en la zona marina, así como en la etapa de operación se establecerá un reglamento para los usuarios del dique o fosa travelift en relación al manejo y control de los residuos que se generen en la operación. En dichos reglamentos se incluirán las acciones para la protección ambiental y el cumplimiento de las normas ambientales.

*ZCY-09. Se requerirá para las actividades relacionadas con canalizaciones o dragados, debidamente autorizadas, que se usen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.*

Como medida preventiva, se considera la implementación de cimbras de malla metálica recuperable, como cortinas que sirvan para evitar la suspensión y dispersión de sedimentos producto de las excavaciones.

*ZCY-10. Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.*

El proyecto considera la construcción en una zona previamente afectada por la construcción del puerto de abrigo. Las medidas ambientales prevendrán la afectación de la calidad del agua; la comunidad marina bentónica no presenta organismos macroscópicos debido a las altas condiciones de sedimentación.

Se implementarán programas de monitoreo de la calidad del agua, para prevenir su afectación.

*ZCY-11. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.*

Todas las embarcaciones del promovente cuentan con permisos de pesca comercial vigente y cumplen con los colores y distintivos asignados por la CONAPESCA.

*ZCY-12. Por las características de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona norte de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno, se recomienda en las UGA Regionales correspondientes (UGA:96, UGA:101, UGA:108, UGA:106, UGA:113, y*

*UGA:116) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.*

No aplica, ya que no se encuentra en ninguna de las UGA Regionales.

**b) Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY)**

Según el POETY el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental **1.B** la cual tiene una **Política de Protección** con un uso de suelo principal de **Conservación de ecosistemas de la zona costera**.

A continuación se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), publicado en el Diario Oficial el 26 de julio de 2007, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

**ARTÍCULO 5.-** "El POETY" comprende el área total del Estado, con una superficie de 39,271.38 Km<sup>2</sup>. Dicha área colinda al Norte con el Golfo de México; al Este con Quintana Roo; al Sur con Quintana Roo y Campeche; y al Oeste con Campeche y el Golfo de México. Se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas: al Norte 21°36'; al Sur 19°32' de latitud norte; al este 87°32'; y al Oeste 90°25' de longitud oeste (INEGI 2000).

**ARTÍCULO 6.-** Las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias deberán observar el cumplimiento del presente programa, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.

**ARTÍCULO 7.-** Se describen a continuación las políticas ambientales, lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos, indicadores y las estrategias de gestión contenidos en este programa y sobre los cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo anterior:

**Políticas de ordenamiento del Estado de Yucatán.**

La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde ubican las unidades de gestión territorial.

Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

Las políticas asignadas son las siguientes:

- Aprovechamiento.
- Conservación
- **Protección.** (Política de ordenamiento aplicable al presente proyecto).
- Restauración.

### **Protección**

La política de protección prevalecerá en aquellas unidades espaciales en donde se hayan creado áreas naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal, y en aquellas zonas que se determinen importantes por sus características geocológicas, endemismo de flora y fauna, diversidad biológica y geográfica alta y por los servicios ambientales que proporcionan. Estas unidades están destinadas a garantizar la permanencia de especies y ecosistemas esenciales para mantener el equilibrio ecológico, la recarga de los acuíferos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, con protección especial, amenazadas o en peligro de extinción. En las áreas protegidas se limitarán las actividades productivas que no sean compatibles con dicha protección.

### **UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's).**

Una UGA es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial. La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración.

La construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y culturales. En algunos casos esto significó la delimitación de dichas unidades de gestión, sin embargo para otros fue necesario complementarlos con base en la problemática ambiental.



**Figura 8 Descripción y ubicación general de las UGA's del Estado de Yucatán**

**Unidades de Gestión Ambiental que tienen como uso principal la Conservación de Ecosistemas de la Zona Costera:**

Éstas se localizan a lo largo de la zona costera del Estado y comprenden cuatro unidades de gestión ambiental (1A, 1B, 1C y 1D), que ocupan un área de 564.61 km<sup>2</sup> (1.44% de la superficie total del Estado). Habita en su territorio una población de 51,066 habitantes (3.08% de la población estatal), con una densidad media de 90 hab/km<sup>2</sup>, inferior al promedio para la Entidad que se estima en 42.22 hab/km<sup>2</sup> (año 2000). En estas unidades se localizan 21 localidades, el 0.62% del total del Estado, así como el 5.96% de las carreteras pavimentadas existentes en la Entidad. Los valores antes mencionados reflejan que las características de estas unidades no han sido propicias en el pasado para un poblamiento de alta densidad.

La cobertura de vegetación dominante en estas unidades es el manglar, que ocupa aproximadamente la mitad de la superficie total; le siguen por el porcentaje de área que cubren, el pastizal inundable y el blanquizal.

Para estas unidades la propuesta de uso debe combinar la protección de la naturaleza con el desarrollo de actividades turísticas bien planificadas y controladas que permitan incrementar el conocimiento de los visitantes del patrimonio natural y cultural de las mismas, contribuyendo a la educación ambiental, así como generar ingresos que puedan ser invertidos en el monitoreo, manejo y mantenimiento de las unidades. Las actividades productivas que se desarrollen en estos territorios, como el aprovechamiento de la vegetación y en general de los ecosistemas, zonas interiores y los ecosistemas costeros, deben ser controladas, al igual que la expansión y/o creación de asentamientos humanos, considerando en este último caso la importancia creciente que se registra en la construcción de viviendas (auge de la especulación inmobiliaria y los cambios de uso), asociada entre otros factores a las perspectivas que se tienen para estas áreas en el sector del turismo.

Actividades como la cacería furtiva, la extracción de sal, los desmontes para actividades agropecuarias no permitidas y todas aquellas incompatibles con la fragilidad de estos ecosistemas deben ser vigiladas rigurosamente.

Clave	Nombre	Sup. km <sup>2</sup>	Localidades	Política	Uso principal
1B	Planicie costera lagunar baja	418.22	3	Protección	Conservación de ecosistemas de la zona costera

**Tabla 9.- Políticas y usos principales de las Unidades de Gestión Ambiental del Estado de Yucatán.**

U G A S	Aptitud Principal	Aptitud secundaria	Uso principal y tipo de vegetación	Conflicto	Pob. total	Densidad de población	Densidad de caminos
1 B	Conservación de ecosistemas de la zona costera	Turismo alternativo, Apicultura	Vida silvestre, manglar, sabana inundable	Compatible	70	0.17	0.55

**Tabla 10.- Características de las Unidades de Gestión Ambiental para el establecimiento del modelo de ocupación del territorio del estado de Yucatán.**

### Modelo de ocupación para Yucatán.

El modelo de ocupación propuesto para el territorio del Estado, incluye la propuesta de los usos principales, así como las políticas y principales criterios y recomendaciones ecológicas fundamentados en el diagnóstico integral realizado. Al mismo tiempo, se destaca la existencia en la Entidad de áreas de protección en diversas categorías de manejo que deben ser respetadas, lo cual se reconoce en el modelo de ocupación propuesto para Yucatán.

### Principales criterios y recomendaciones.

En el presente modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se siguen los principios recomendados en la metodología del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y experiencias tomadas de ordenamientos de otros Estados del país, dividiendo estos criterios en lineamientos generales que aplican a todas las UGA's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio.

### Lineamientos generales del ordenamiento.

- Ajustarse a la legislación y disposiciones aplicables en la materia.

- Sujetarse a las disposiciones de los Decretos de creación y/o programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales y/o Municipales.
- En Áreas Naturales Protegidas, los criterios de protección, conservación, restauración y aprovechamiento, son los establecidos en los Decretos y/o programas de manejo y reglas administrativas.
- Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la aplicación de los instrumentos establecidos de política ambiental (agua, aire, suelos, forestal, vida silvestre y pesca, etc.).
- Garantizar el uso racional del recurso hídrico, la recarga de los acuíferos y la calidad del agua.
- Prevenir la erosión y degradación de los suelos.
- Asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como el hábitat de especies vegetales y animales.
- Considerar las observaciones de los comités y/o consejos establecidos en la normatividad vigente.
- Incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales.
- Utilizar los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente.
- Fortalecer y, en caso de ser necesario, reorientar las actividades económicas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- Proteger la recarga de los acuíferos en las áreas de captación de los asentamientos humanos.
- Controlar la introducción y el uso de especies ferales e invasoras.
- Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas.
- Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación.
- Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.
- Desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores bajo criterios ambientales.
- Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.
- Hacer compatibles los proyectos de desarrollo a los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamiento local del territorio y/o de manejo de las áreas protegidas.
- Controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera.
- Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población bajo criterios ambientales.
- En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.
- No permitir el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.
- Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios locales o regionales deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.
- Promover zonas de vegetación natural dentro de las áreas urbanas.
- En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc.) de selvas, manglares, ciénaga y dunas entre otros, excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad;

así como la afectación las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

- Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos.
- Fortalecer e integrar los programas para la recuperación de los valores naturales y culturales del territorio.
- Fomentar la creación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- Elaborar programas de manejo forestal para la protección y uso de las selvas y recursos forestales.
- El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y al presente Ordenamiento.
- En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluarse las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.
- Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración.
- El aprovechamiento intensivo de la fauna silvestre debe estar acorde a las aptitudes del ecosistema.
- Establecer medidas de rehabilitación en los cuerpos de agua afectados.
- Remediación y recuperación de suelos contaminados.
- Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.
- En el ámbito de sus competencias, el Estado y los Municipios deben establecer zonas prioritarias para la restauración ecológica, que coadyuven con el sistema de áreas naturales protegidas de Yucatán, para la restauración y conservación de los recursos naturales.
- La construcción de nuevas vialidades debe evitar la fragmentación del hábitat en áreas de conservación de flora y fauna y ANP's.

UGA	Usos	Políticas *	Criterios y recomendaciones de manejo
1B	<p><b><u>Predominante</u></b> Conservación de ecosistemas de la zona costera</p> <p><b><u>Compatible</u></b> Turismo alternativo y de playa.</p> <p><b><u>Condicionado</u></b> Actividades cinegéticas.</p> <p><b><u>Incompatible</u></b> Industria de transformación.</p>	<p>P</p> <p>C</p> <p>R</p> <p>A</p>	<p>P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.</p> <p>C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.</p> <p>A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19.</p> <p>R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.</p>

\* P = Protección. C = Conservación. R = Restauración. A = Aprovechamiento.

**Tabla 11 Modelo de Ocupación del Territorio del Estado de Yucatán. Criterios y recomendaciones por política.**

**A continuación se describen los criterios y recomendaciones de manejo aplicables al proyecto:**

### **Protección (P).**

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

**No aplica.**

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

**Se generarán fuentes de empleo que beneficiarán a la población de la localidad.**

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

4. **No aplica.**

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

**No aplica.**

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

**El proyecto quedará dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, tanto en la parte terrestre como en la parte marina, por lo que se cuenta con un contrato de cesión de dicha zona con la administración portuaria integral S.A. de C.V. (API).**

**Con la presente MIA se solicita la autorización de la obra en materia de impacto ambiental.**

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

**En el predio del proyecto no se encuentran ejemplares de vegetación sujetas a la norma y corresponden a vegetación secundaria herbácea y arbustiva típica de sistemas contaminados y perturbados.**

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

**No se realizarán construcciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas y zona de manglares.**

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

**No se realizarán ninguna de estas prácticas. Se utilizarán productos biodegradables y se contratará el servicio de recoja de basura.**

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

**No aplica.**

- 11** Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.  
**No aplica.**
- 12** No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.  
**No aplica.**
- 13** No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.
- 14**  
**No aplica**

### Conservación (C).

1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.  
**Las dimensiones del proyecto son mínimas y tanto en la parte terrestre como el dique, el proyecto no inducirá a la pérdida de la biodiversidad, ya que es un sistema perturbado por actividades antropogénicas que se efectúan en la zona desde hace varias décadas. En la parte terrestre de la concesión se observa vegetación herbácea y arbustiva secundaria.**
2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.  
**No aplica**
3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.  
**No se utilizarán especies exóticas en ninguna fase del proyecto.**
4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.  
**No aplica**
5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.  
**No aplica**
6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.  
**No aplica**
7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.  
**No aplica**

8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.  
**Los materiales derivados de la obra se depositarán en los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Progreso.**
9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.  
**No aplica**
10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.  
**No aplica**
11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.  
**El sitio donde se efectuará el proyecto no corresponde a playa ni duna, por lo que no se instalará infraestructura alguna en esa zona.**
12. La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria debe garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.  
**No aplica**
13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.  
**No aplica**

#### **Aprovechamiento (A).**

1. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo  
**No aplica**
2. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.  
**No aplica**
3. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.  
**No aplica**
4. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.  
**No aplica**
5. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.

**No aplica**

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

**No aplica**

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

**No aplica**

**Restauración (R).**

1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas.

**No aplica**

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

**No aplica**

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

**No aplica**

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

**No aplica**

5. Promover la recuperación de poblaciones silvestres.

**No aplica**

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

**No aplica**

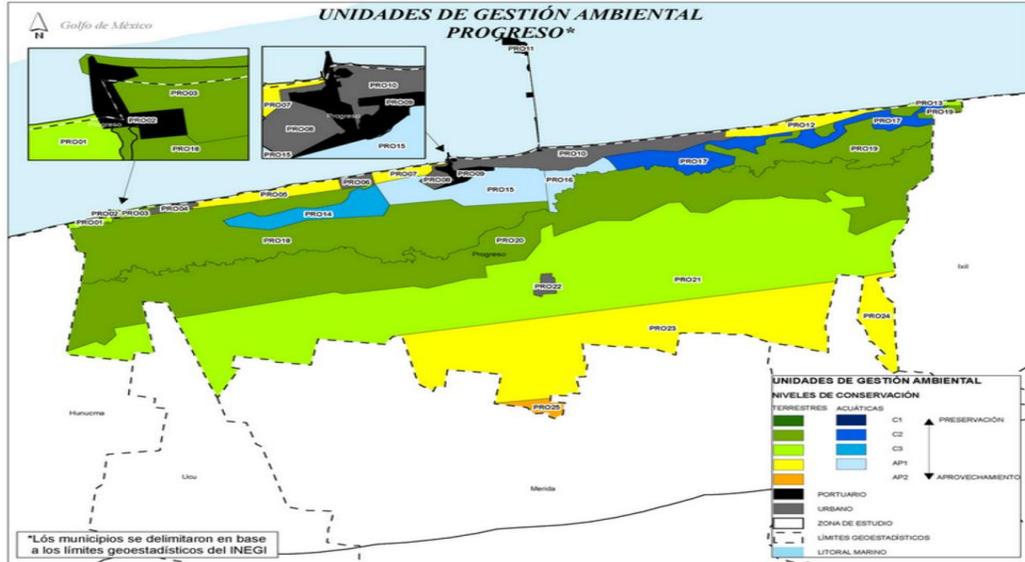
7. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.

**No aplica**

8. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.

**No aplica**

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



**Figura 9 Descripción y ubicación general de la UGA's "PROGRESO"**

El polígono del proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), que establece diferentes unidades de gestión ambiental (UGA'S) para el aprovechamiento y conservación de la zona costera.

El sitio del proyecto se encuentra en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA,s, identificadas como PRO08-BAR-URB, categorizada como URBANA y la UGA PRO-05 PORT, categorizada como PORTUARIA, en las cuales no existen criterios de regulación ecológica específicos aplicables a dicha área. En el Anexo I se presenta la ubicación del proyecto en las UGA's de acuerdo con este programa.

De acuerdo al ordenamiento, los usos y actividades son los siguientes:

CLAVE	POLITICA	ACTIVIDADES Y USO DE SUELO			CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
		ACTUALES	COMPATIBLES	NO COMPATIBLES	
PRO05-BAR	PORTUARIA	2			
PRO06-URB	URBANA				

**Tabla 12.- usos y actividades en la PRO09-BAR-PORT**

<b>CLAVE</b>	<b>ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO</b>
PRO05-BAR	NO COMPETEN A ESTE ORDENAMIENTO
PRO06-URB	

**Tabla 13 Uso de suelo actuales de la UGA PRO09-BAR-PORT.**

Este instrumento de política ambiental, publicado en el Diario Oficial del estado de Yucatán en el mes de marzo de 2014, corresponde a un programa de ordenamiento territorial "regional" de acuerdo a la clasificación establecida en el artículo 19 bis de la LGEEPA, y por lo tanto cuenta con **"la determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región, así como para la realización de actividades productiva y la ubicación de asentamientos humanos"**.

El predio se encuentra dentro de Unidades de Gestión Ambiental portuaria y urbana de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

**No compete el cumplimiento de los criterios de regulación ecológica.**

## **PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.**

### **a) Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso (PDU-Progreso)**

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, publicado el 31 de enero de 2007, tiene entre sus objetivos la regularización del crecimiento del municipio de forma ordenada, de acuerdo con la normatividad vigente de desarrollo urbano y equilibrio ambiental, así como promover el desarrollo equilibrado del municipio y la organización física del espacio.

En dicho documento, se identifican las diferentes unidades espaciales o geosistemas presentes en el municipio, los cuales se distinguen en naturales y semitransformados, antrópicos o transformados, de acuerdo a su grado de modificación debida a las actividades humanas.

El sitio del proyecto, se localiza en un geosistema antrópico o transformado identificado como "portuario", asimismo parte del sitio se encuentra en un geosistema semitransformado identificado como "marino", a continuación se describen las características de estos:

### **Geosistema portuario.**

*Destaca el puerto de altura de Progreso, pero incluyen a los puertos y dársenas de Yucalpetén y Chuburná Puerto. Su vulnerabilidad e impacto ambiental es alto. Todos presentan niveles de contaminación orgánica que rebasan los límites permisibles.*

*Las fuentes de contaminación son: las aguas residuales domésticas e industriales, servicios, almacenes de petróleo, procesadoras de pescados y mariscos, entre las principales.*

*Otros peligros naturales son por huracanes, nortes, turbonadas, inundaciones, erosión de costas, cuña salida por extracción intensiva del caliche por dragados, incendios, entre otros (PDU Progreso, 2007, pag. 20).*

### **Geosistemas marinos.**

Los geosistemas marinos se clasificaron con vulnerabilidad e impacto desde muy bajo hasta muy alto, según la influencia humana, pues es esta la que más problemas causa. Se clasifican en neríticos y abisales, para el proyecto se considera el primero.

### **Geosistemas neríticos**

Corresponden a las aguas someras que están por encima de la plataforma continental, donde por lo regular hay más movimiento y mayores fluctuaciones de composición y temperatura. Son ricos en recursos pesqueros.

### **Plataforma continental carbonatada.**

Esta plataforma bordea todo el estado, es muy amplia hacia el norte y oeste y se reduce considerablemente al oriente de la península. En ella el proceso más importante es la precipitación química de carbonatos de calcio, el afloramiento de agua del fondo del mar, y el depósito de organismos de esqueleto rígido del mismo material.

La textura dominante es de arenas medias y finas. En esta plataforma se encuentran pequeños bancos arrecifales y depresiones cerradas de origen cársico.

La productividad primaria es muy alta. En la zona este geosistema sufre el impacto del Puerto de Altura de Progreso.

Posterior a la clasificación de los diferentes geosistemas, en el PDU-Progreso, de los 12 paisajes de segundo orden identificados, el sitio del proyecto se encuentra en el **IA200 Portuario Industrial Pesquero.**

### **I.A Llanura litoral marina-eólico-acumulativa.**

**IA200** Portuario / Industrial / Pesquero. (Yucalpeten-Progreso). Sus Políticas de uso y compatibilidades son las siguientes:

**Política Ambiental: Aprovechamiento.**  
**Impacto ambiental: Alto. Vulnerabilidad: Alta.**

<b>USO SOCIAL PREDOMINANTE</b>	<b>COMPATIBLES</b>	<b>CONDICIONADO:</b>	<b>INCOMPATIBLE</b>
Industrial Pesquero Marinas Turísticas	Servicios para el despacho de gasolinas y lubricantes. Talleres mecánicos	Pequeños comercios. Infraestructura Equipamiento	Agricultura Pecuario Acuicultura Forestal Minería / extracción de arena. Corredor natural. Rellenos sanitarios Turismo.

**Tabla 14.- Políticas de uso y compatibilidades en la IA200.**

Se propone que los grupos representantes de los usos principales y compatibles promuevan la conformación de un Comité de usuarios del Geosistema Mixto IA200.

El proyecto corresponde al uso social predominante.

A continuación se presenta la vinculación del proyecto que se manifiesta con los criterios ambientales específicos aplicables en este Geosistema:

**GEOSISTEMA IA200 Portuario / Industrial / Pesquero (Yucalpetén-Progreso).**

**Criterios de Uso:**

1.- Toda industria pesquera que cuenta con una o todas de las siguientes instalaciones: congelador, área de procesamiento, empaque de mariscos, oficinas, sanitarios, andenes de carga y recepción y almacenes en planta baja, o recámara y sala en la planta alta, deberán considerar en la operación la adecuada disposición de los residuos generados por la misma y realizar convenios con las autoridades municipales para su manejo y disposición.

**No aplica al presente proyecto.**

2.- Queda prohibido el vertido de hidrocarburos en el suelo, drenaje o mar durante la operación y las actividades de mantenimiento, tanto de las plantas procesadoras de pescado como de los talleres mecánicos; la disposición al aire libre de basura de cualquier clase, el vertido de aguas residuales sin tratamiento alguno.

**El manejo de los residuos que genere la operación y mantenimiento del dique o fosa Travelift, se realizará con la tecnología más avanzada y con los procedimientos adecuados para prevenir afectaciones el suelo o en la dársena.**

**Se contará con un programa de manejo integral de los residuos que genere la operación del dique o fosa travelift para evitar la dispersión de los mismos, así como se contará con biodigestores y una fosa ciega para los residuos sanitarios, previniendo la contaminación del acuífero.**

3.- Se realizará un estricto control de los residuos sanitarios en todas las etapas de los procesos productivos, estableciendo procedimientos y equipos adecuados para su disposición final.

**Durante la construcción se tendrán letrinas portátiles para control de los residuos sanitarios de los trabajadores, así como tambos para separación de residuos. Se enviarán diariamente al relleno sanitario municipal.**

4.- Todos los residuos de pintura así como los materiales impregnados con esta y con solventes se consideran residuos peligrosos y se deberán depositar en contenedores con tapa. Su disposición final deberá ser realizada por una empresa especializada bajo la supervisión de las autoridades.

**Los residuos de pintura derivados de la construcción serán dispuestos por las empresas contratistas encargadas de la obra.**

5. - Deberán contar con el permiso de descarga de aguas residuales emitido por la CNA. Se prohíbe el uso de pozos de absorción someros (menos de 7 metros), en su caso, dar un tratamiento previo al agua y de ser necesario hacer pozo de absorción a profundidades mayores a 20 metros.

**No aplica al presente proyecto.**

De acuerdo a lo anterior, el proyecto del dique o fosa travelift es compatible con las normas y regulaciones establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso.

Para verificar con el H. Ayuntamiento la compatibilidad del proyecto con lo establecido en el PDU-Progreso, se solicitará a la Dirección de Obras y Desarrollo Urbano la factibilidad de uso de suelo en el predio.

De acuerdo a los usos de suelo observados en el área el presente proyecto no contraviene los intereses del municipio y es factible su ubicación dentro del Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso y su zona conurbada.

Se tramitará ante el H. Ayuntamiento de Progreso a través de la Dirección de Obras, Desarrollo Urbano y Servicios Públicos la Licencia de funcionamiento.

En el capítulo Nivel Estratégico del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, presenta de manera integral los diversos sectores de planeación que inciden en el municipio, y se exponen cómo y con qué acciones se incidirá en mejorar la calidad de vida de los habitantes de Progreso.

### **PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.**

No aplica, en el sitio no hay ningún programa de recuperación y/o de restablecimiento de zonas de restauración ecológica.

### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

- NOM-052-SEMARNAT-2001, características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Los residuos peligrosos que se generen durante las actividades constructivas y durante la operación, serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de esta norma y del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.

En el capítulo VI se presentan las medidas de prevención y mitigación que serán implementadas para dar cumplimiento a esta norma.

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

Los automóviles y camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódico que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Como una forma de evidenciar el buen funcionamiento del motor, y en consecuencia la emisión adecuada de ruido a partir del escape, se tomará el tarjetón de verificación vehicular aplicable, ya que no existe en la entidad la infraestructura para realizar la medición conforme a esta norma.

En el capítulo VI se presentan las medidas de prevención y mitigación que serán implementadas para dar cumplimiento a esta norma.

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

Las actividades de construcción no generarán aguas residuales que pudiesen afectar el cuerpo de agua (mar). Se ubicará una letrina móvil por cada 15 trabajadores, ubicadas en sitios estratégicos de acuerdo al avance de las obras. Las aguas sanitarias generadas de esta forma, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (rentadora de letrinas).

Las aguas residuales sanitarias de las instalaciones auxiliares se conducirán a un biodigestor donde serán tratadas y posteriormente se enviarán a un cárcamo ciego donde se almacenarán hasta ser llevadas fuera del área para su disposición final mediante una empresa autorizada.

En el capítulo VI se presentan las medidas de prevención y mitigación que serán implementadas para dar cumplimiento a esta norma.

- NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Los camiones de volteo que transporten el material pétreo para el proyecto, contarán con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo. Esta norma es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción y operación.

En el capítulo VI se presentan las medidas de prevención y mitigación que serán implementadas para dar cumplimiento a esta norma.

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

Los automóviles y camionetas utilizados en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes.

En el capítulo VI se presentan las medidas de prevención y mitigación que serán implementadas para dar cumplimiento a esta norma.

- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

En el sitio del proyecto no se identificaron especies catalogadas en esta norma:  
No se realizarán actividades de extracción o aprovechamiento de ninguna especie de fauna silvestre, así como de ninguna de las enlistadas en la presente norma.

#### III.1.4.1 Decretos de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto que se manifiesta no se ubica dentro de un área natural protegida

#### III.1.4.2 Programas y Planes Especiales

De acuerdo al contrato de cesión parcial de derechos y obligaciones otorgado por la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API) en la cláusula VIGÉSIMA OCTAVA se establece:

*Preservación del ambiente.- En la ejecución de cualesquiera actos, relacionados o no con este contrato, el CESIONARIO deberá cumplir con las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas vigentes en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los tratados internacionales celebrados y ratificados por México que sean aplicables al caso.*

En este caso, se presenta la MIA – Particular para cumplir con lo establecido en la LGEEPA.

*Clausula VIGESIMA NOVENA.*

*Medidas de seguridad a cargo del CESIONARIO. El CESIONARIO deberá adoptar las medidas conducentes a garantizar en sus operaciones la seguridad de las instalaciones portuarias, de las personas y de los bienes, para lo cual, en forma enunciativa y no limitativa se encargará de:*

*I.- Instalará por su cuenta, dará mantenimiento y operará señales marítimas que sean necesarias para la navegación.*

*II.- Cuidar que los SERVICIOS, maniobras, trabajos, obras y actividades del dique o fosa travelift se realicen de manera que no obstruyan las áreas navegables, ni se afecte la adecuada operación del puerto.*

*III.- Ejercer, bajo su más estrecha responsabilidad, la vigilancia, estableciendo un sistema de vigilancia para evitar la presencia de personas ajenas a la operación de la misma y la prestación de los SERVICIOS.*

*IV.- Verificar que no arriben al área cedida embarcaciones o vehículos portadores de sustancias inflamables, explosivas o peligrosas, así como tampoco que se almacenen dichas sustancias.*

*V.- Abstenerse de almacenar o manejar sustancias inflamables, explosivas o peligrosas sin autorización expresa de la API y sin adopción de medidas de seguridad adecuadas.*

*VI.- Instalar, en lugares de fácil acceso, equipos y sistemas contra incendio: vigilar su buen funcionamiento y disponibilidad para uso inmediato; capacitar a las personas que deban operarlos.*

*VII.- Evitar la obstrucción de las áreas comunes con vehículos, equipo o maquinaria propios.*

*VIII.- Establecer condiciones de amarre sobre los muelles de forma tal que se garantice la seguridad de las embarcaciones.*

*IX.- Contar con un programa para casos de siniestro o emergencia en las áreas de servicios, que se ajustará al de protección civil del PUERTO contenido en las REGLAS DE OPERACIÓN y que entregará a la API para su aprobación dentro de los 30 días hábiles siguientes a fecha de iniciación de sus operaciones, en el entendido de que, si la API no emitiera la resolución que corresponda en otro plazo igual, el programa se tendrá por aprobado.*

*X.- Sujetarse al PROGRAMA MAESTRO aprobado por la SECRETARIA, a las REGLAS DE OPERACIÓN, al TÍTULO DE CONCESIÓN, en lo que corresponda, y al presente contrato; a cumplir con los preceptos contenidos en la LEY y en su reglamento, en las NOM y en los ordenamientos relativos a la protección del medio ambiente; acatar cualesquiera otras normas legales o administrativas aplicables; y observar las disposiciones federales y estatales de carácter laboral y de seguridad social, en general.*

Se cumplirán con estas disposiciones establecidas en el contrato de cesión de derechos, con el objeto de garantizar a los empleados y usuarios del dique o fosa travelift seguridad en sus instalaciones.

## **Análisis General**

El proyecto en cuestión es de competencia federal, pues parte de las obras y actividades del dique o fosa travelift se encuentran en un estero conectado con el mar, por otra parte el proyecto se encuentra dentro de un Recinto Portuario por lo que el uso que se le pretende dar es compatible con el uso actual, y se cuenta con un contrato con la Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API), quien tiene concesionada la Zona Federal Marítimo- Terrestre.

La ejecución del proyecto es compatible con los diversos ordenamientos regionales y locales aplicables a la zona donde se encuentra, así mismo en el diseño del proyecto se han considerado criterios ambientales y normativos, se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, tales como la instalación de mallas metálicas como cortinas para prevenir la dispersión de sedimentos, programas de manejo de residuos sólidos, manejo de residuos peligrosos, programas de supervisión y monitoreo ambiental, entre otros.

A lo largo de este documento se presentan las medidas para cumplir con lo establecido en las disposiciones de los Reglamentos y normas oficiales en la materia. Siendo que no está ubicado en alguna Área Natural Protegida, no aplica la observancia de algún programa de manejo.

Los posibles impactos que genera una instalación de este tipo son derivados de los residuos por su operación. Estos se previenen con un programa de manejo de residuos adecuado.

# CAPITULO IV

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

El proyecto se encuentra dentro del municipio de Progreso, estado de Yucatán, que ocupa una superficie de 270.10Km<sup>2</sup> y está localizado en la región litoral norte y queda comprendido entre los paralelos 21° 10' y 21° 19' latitud norte y los meridianos 89° 34' y 89° 57' longitud oeste; posee una altura promedio de 2 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Golfo de México; al sur con Ucú y Mérida, al este con Ixil y Chicxulub y al oeste con Sisal.

La superficie del territorio municipal es plana, cuenta con playa o barra de laderas tendidas, inundables y salinas con lomerío.

El área en la que se pretende realizar la construcción del dique o fosa travelift se encuentra inmersa en la Zona Costera del Estado de Yucatán, específicamente dentro del Puerto de Abrigo de Yucalpetén, conocido también como Estero Yucalpetén y/o laguna de Chelém; en esta zona se encuentran predios que se dedican a diferentes tipos de actividades acuáticas, como la pesca, recreación y esparcimiento.

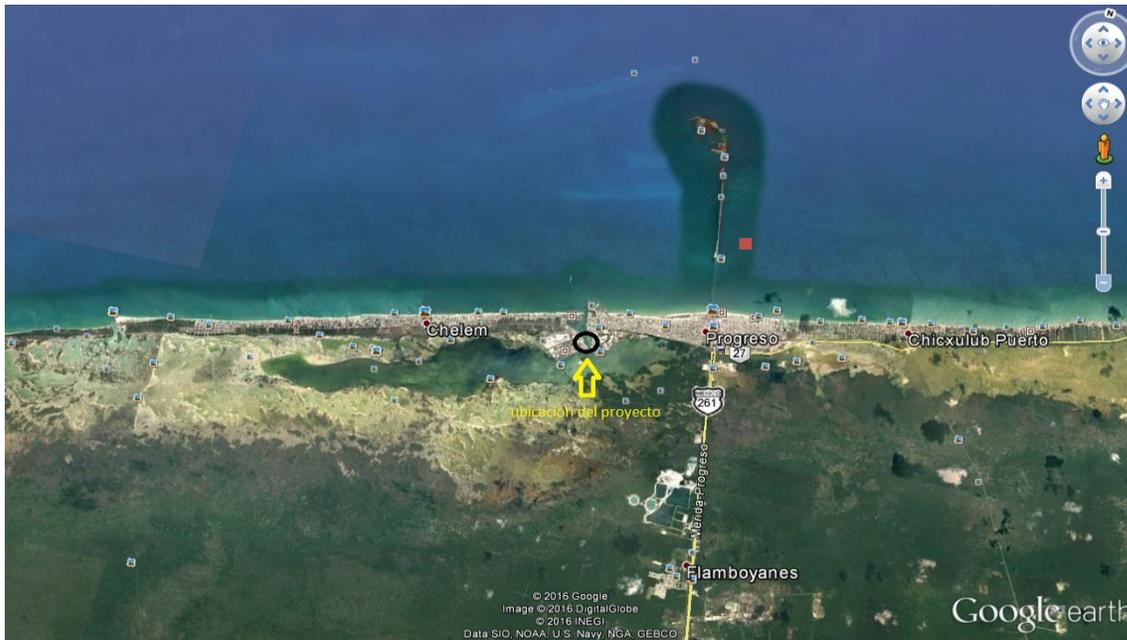
La mayor parte de estos predios, tienen un uso predominantemente para la realización de actividades turísticas, recreativas y de servicios, en concordancia con las actividades que se pretenden desarrollar con el presente proyecto.

El puerto de Yucalpetén se localiza en una laguna costera como se muestra en la figura anterior, este tipo de laguna aparecen a lo largo de planicies costeras de bajo relieve y cuenta con barreras arenosas y externas, ocasionalmente múltiples, escurrimiento ausente muy localizado, forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por el viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable, según las zonas climáticas.

El estero Yucalpetén, es un cuerpo de agua que se encuentra directamente comunicado permanentemente con las aguas del Golfo de México. Esta comunicación en el extremo norte de la dársena fue abierta de manera artificial en el año de 1968 de manera que su uso principal es el resguardo de embarcaciones locales, tanto durante condiciones climáticas adversas para la navegación como en condiciones normales.

##### **1.- Área de estudio a Nivel Macro (Estero de Yucalpetén).**

El área en la que se pretende realizar el dique o fosa travlift se encuentra inmerso en la zona costera del Estado de Yucatán, específicamente dentro del Sistema Lagunar Ciénaga de Progreso-Laguna de Chelem.



**Figura 10 Ubicación Macro del proyecto**

Es una laguna somera de lecho fangoso, con movimientos muy lentos y un devenir cíclico de mareas, sequías e inundaciones en ocasiones muy extremas. Cuenta con una superficie aproximada de 243 km<sup>2</sup> y un cuerpo de agua permanente de unos 28 km de largo por 700 metros de ancho promedio.

Antiguamente, la ciénaga presentaba dos canales naturales, que en temporadas de fuertes lluvias y huracanes se conectaban al mar permitiendo el desalojo de las aguas cargadas y favoreciendo la entrada de especies marinas importantes. Una de las bocas se ubica en el extremo oeste del poblado de Chuburná Puerto, y la segunda se encuentra a la altura de Uaymitún al este. Actualmente, este sistema tiene otra conexión, la cual es permanente, en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén.

A raíz de la instalación de infraestructura industrial, urbana y de servicios (transporte, comunicaciones, etc.), se ha bloqueado la circulación natural y actualmente, el cuerpo de agua, se encuentra seccionado en dos cuencas importantes, denominadas Laguna de Chelém y Ciénaga de Progreso. La cuenca denominada Laguna de Chelém tiene un cuerpo de agua hipersalina con una longitud aproximada de 14.7 km y un ancho promedio de 1,200 metros (16.7 km<sup>2</sup>), es muy somera a excepción de la dársena construida, la cual tiene profundidades mayores de 4 metros. Las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo de agua fueron drásticamente modificadas con la apertura del canal de acceso al mar en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén (Zizumbo, 1986). La parte central quedó convertida en un embalse inducido, con movimientos de agua provocados principalmente por las mareas. El arrastre hacia el interior de material marino, modificó al sistema.

El área occidental se mueve principalmente por vientos y es muy somera (0.50 m). La cuenca denominada Ciénaga de Progreso es un cuerpo de agua de baja salinidad y sin posibilidades de recambio, se presenta en un proceso avanzado de eutroficación a partir de 1981. Sus aguas mantienen una temperatura muy estable durante todo el año (24-26°C.) y su dinámica es más influenciada por los vientos. Las coordenadas del SA Macro son las siguientes

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MACRO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
1-2	90°0'0.00"	2,103.913	212,178.8429	2,351,220.6814	-1°0'19.360984"	0°0'0.000000"	1.00058144	21°14'23.562978" N	-89°46'23.007799" W
2-3	00°0'0.00"	5,554.236	224,282.7562	2,351,220.6814	-0°57'47.371662"	-0°0'3.905224"	1.00053958	21°14'30.318892" N	-89°39'23.536346" W
3-4	270°0'0.00"	2,103.913	224,282.7562	2,356,774.9174	-0°57'56.352221"	0°0'0.000000"	1.00058143	21°17'30.788044" N	-89°39'26.777071" W
4-1	180°0'0.00"	5,554.236	212,178.8429	2,356,774.9174	-1°0'28.735030"	0°0'4.076696"	1.00062389	21°17'24.014675" N	-89°46'26.390231" W
AREA = 6,722.7990342 Has					PERIMETRO = 35,316.298 m				

**Tabla 15.- Coordenadas del SA a nivel Macro.**

**2.- Área de estudio a Nivel Meso (puerto de Yucalpetén).**

El Puerto de Abrigo de Yucalpetén, en Yucatán, ubicado a pocos kilómetros del puerto de Progreso, tiene una superficie de 340 mil metros cuadrados en una laguna interior que comunica al mar por un canal de acceso de tres metros de profundidad máxima; sus muelles de atraque son dos, de 301 metros de longitud cada uno.



**Figura 11.- Ubicación Meso del proyecto**

El puerto de Yucalpetén se encuentra al oeste del puerto de Progreso y a 34 Km de Mérida. Cuenta con un área para embarcaciones mayores de pesca y de pesca ribereña; una marina para yates, instalaciones para deportes acuáticos: buceo, veleros, motosquí, excursiones en lanchas tanto en la laguna de Chelem, como en mar abierto, así como diversas actividades recreativas en las playas del lugar. Cercana al puerto, existe una pista de canotaje, construida por el gobierno del estado. Cuenta con dos escolleras de enrocamiento, la oriente con 550 metros de longitud y la poniente con 110 metros adyacente a la escollera oriente, se da acceso a un desarrollo náutico construido en la playa que se formó posterior a la construcción del puerto. El canal de acceso, de 80m de plantilla y 2.20m de profundidad y la dársena de operaciones, conforman las áreas de agua. Cuenta con una amplia comunicación al estero.

Por lo que respecta al señalamiento marítimo cuenta con un faro con estructura de aluminio, dos balizas de situación localizadas sobre las escolleras de acceso y dos balizas de enfilación en el interior del puerto.

Los muelles del puerto asignados a la actividad pesquera son marginales con una longitud de atraque total de 1,432 m, son utilizados por embarcaciones medianas y grandes sin un ordenamiento formal. Las embarcaciones de pesca ribereña y para el servicio público turístico utilizan el muelle marginal noreste de 2,030m de longitud, también sin un ordenamiento formal.

En el Club de Yates se dispone de slips para embarcaciones turísticas y recreativas privadas. El estado físico de los muelles es bueno, la cercanía con Progreso y el importante movimiento del puerto ha favorecido una mayor asignación de recursos para la conservación de la infraestructura.

Los terrenos adyacentes al recinto fueron originalmente comercializados por FONDEPORT, para la industrialización de productos pesqueros y otras actividades conexas como la construcción y reparación de embarcaciones. Se asientan en las áreas de tierra, la novena zona naval, oficinas federales y administrativas, una zona de pesca ribereña y turística de uso público así como un área de reserva portuaria.

En esta zona se encuentran predios que se dedican a diferentes tipos de actividades acuáticas, como la pesca, plantas congeladoras, astilleros, recreación y esparcimiento. La mayor parte de estos predios, tienen un uso predominantemente para la realización de actividades turísticas, recreativas y de servicios, lo que es congruente con las actividades que se pretenden desarrollar con el presente proyecto. A continuación se presentan las coordenadas del SA a nivel Meso.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MESO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
5-6	270°0'0.00"	2,270.232	220,657.6926	2,356,098.1216	-0°58'40.884179"	0°0'0.000000"	1.00057230	21°17'6.799998" N	-89°41'32.053437" W
6-7	180°0'0.00"	2,435.579	218,387.4607	2,356,098.1216	-0°59'9.456968"	0°0'1.749097"	1.00058019	21°17'5.535772" N	-89°42'50.754537" W
7-8	90°0'0.00"	2,270.232	218,387.4607	2,353,662.5423	-0°59'5.434443"	0°0'0.000000"	1.00057231	21°15'46.402298" N	-89°42'49.302508" W
8-5	00°0'0.00"	2,435.579	220,657.6926	2,353,662.5423	-0°58'36.894022"	-0°0'1.734991"	1.00056445	21°15'47.665095" N	-89°41'30.613069" W
AREA = 552.9329978 Has					PERIMETRO = 9,411.623 m				

**Tabla 16.- Coordenadas del Sistema Ambiental a nivel Meso.**

**2.- Área de estudio a Nivel Micro (Predio).**

El área de influencia directa del proyecto se limita a una superficie de de **3,192.60m<sup>2</sup>**, en el puerto de Yucalpetén, Progreso, en el estado de Yucatán. Una parte es una concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre del recinto portuario, y otra parte es propiedad privada. ya que las obras de las etapas de Preliminares y Construcción, serán dentro del polígono de los predios y la Zona Federal Marítimo Terrestre, abarcando la dársena y el estero. El predio se encuentra desmontado, excepto por algunas herbáceas de crecimiento reciente en toda la superficie. A continuación se presentan las coordenadas del SA a nivel Micro.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MICRO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
A-B	181°40'59.59"	67.360	219,619.7288	2,355,417.7826	-0°58'52.829120"	0°0'0.048142"	1.00057163	21°16'44.118425" N	-89°42'7.632239" W
B-C	79°46'22.42"	32.584	219,617.7502	2,355,350.4516	-0°58'52.743291"	-0°0'0.004136"	1.00057153	21°16'41.929678" N	-89°42'7.660851" W
C-D	79°46'23.04"	9.254	219,649.8165	2,355,356.2369	-0°58'52.349362"	-0°0'0.001175"	1.00057139	21°16'42.135491" N	-89°42'6.552707" W
D-E	81°2'43.12"	4.600	219,658.9239	2,355,357.8800	-0°58'52.237479"	-0°0'0.000512"	1.00057134	21°16'42.193945" N	-89°42'6.237974" W
E-F	350°22'8.52"	43.180	219,663.4678	2,355,358.5960	-0°58'52.181487"	-0°0'0.030434"	1.00057135	21°16'42.219736" N	-89°42'6.080884" W
F-G	79°37'28.61"	28.900	219,656.2437	2,355,401.1675	-0°58'52.342375"	-0°0'0.003721"	1.00057127	21°16'43.598904" N	-89°42'6.356581" W
G-H	350°17'54.59"	11.850	219,684.6712	2,355,406.3723	-0°58'51.993263"	-0°0'0.008350"	1.00057118	21°16'43.783830" N	-89°42'5.374228" W
H-I	79°49'17.56"	19.450	219,682.6743	2,355,418.0528	-0°58'52.037591"	-0°0'0.002457"	1.00057112	21°16'44.162229" N	-89°42'5.450384" W
I-J	350°30'54.47"	4.470	219,701.8182	2,355,421.4899	-0°58'51.802375"	-0°0'0.003151"	1.00057106	21°16'44.284555" N	-89°42'4.788798" W
J-K	258°24'27.13"	43.840	219,701.0816	2,355,425.8988	-0°58'51.818891"	0°0'0.006297"	1.00057121	21°16'44.427394" N	-89°42'4.816949" W
K-L	349°50'8.05"	8.000	219,658.1359	2,355,417.0892	-0°58'52.344747"	-0°0'0.005630"	1.00057136	21°16'44.117268" N	-89°42'6.300440" W
L-M	256°31'45.34"	8.810	219,656.7241	2,355,424.9637	-0°58'52.375457"	0°0'0.001467"	1.00057140	21°16'44.372332" N	-89°42'6.354055" W
M-N	259°46'22.22"	8.721	219,648.1568	2,355,422.9115	-0°58'52.479876"	0°0'0.001107"	1.00057146	21°16'44.300887" N	-89°42'6.649823" W
N-A	259°46'22.40"	20.166	219,639.5745	2,355,421.3631	-0°58'52.585312"	0°0'0.002560"	1.00057156	21°16'44.245803" N	-89°42'6.946411" W
AREA = 0.3192601 Has			PERIMETRO = 311.185 m						

**Tabla 17.- Coordenadas del SA a nivel Micro.**

A continuación se presenta una figura del SA del proyecto:



**Figura 12 Ubicación Macro, Meso y Micro del proyecto**

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

El objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto. Para ello, en primera instancia, se delimitará el área de influencia del proyecto tomando en cuenta una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. Una vez delimitada el área de estudio, el siguiente paso será realizar una caracterización del medio ambiente de la zona delimitada.

Con la información obtenida de la caracterización, se realiza un diagnóstico ambiental sobre el entorno donde se ubicará el proyecto y las características críticas del paisaje en la que se encuentra inmerso.

De acuerdo a las características del proyecto, el área de estudio se limitó al predio y la Zona Federal en la parte terrestre y a las características del cuerpo de agua frente al mismo, en la parte marina.

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

Para caracterizar el sistema ambiental, se consultaron bancos de información así como oficinas de gobierno Federal, Estatal y Municipal y conocer la información existente sobre el sitio. Se tomaron fotografías de la dársena y se realizó un inventario de la vegetación existente en el predio.

##### **IV.2.1.-Aspectos abióticos.**

###### **A. Clima.**

###### **Tipo de clima.**

El clima predominante en el área es cálido-seco y semiseco, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, entre Sisal y Telchac Puerto se desarrolla la zona más seca del litoral yucateco, del tipo BSo(h')w"(x')1g, con una temperatura media anual de 25 y 26.5°C, y una precipitación total en el año de 450 a 580 mm, respectivamente. Las lluvias invernales representan del 10.5 al 12 % del total. En esta región la presencia de canícula muestra una mayor regularidad y es más acentuado que en otras porciones de la entidad. La evaporación es el proceso dominante en la zona costera. Comparando los valores anuales de la precipitación con las pérdidas por evaporación (cociente P/E) resulta que la primera solo cubre de 30 a 55 % de la segunda, siendo este cociente menor en la región oriental y mayor en la parte noroccidental.

###### **Temperatura.**

Las características fisicogeográficas del área de estudio, y en general para prácticamente la porción norte de Yucatán, existe relativa homogeneidad espacial de las temperaturas, no así desde el punto de vista de su distribución dentro del año para cada estación o localidad geográfica.

La temperatura media anual para toda la región de estudio oscila entre 24.5°C y 25.5°C, es decir, que la diferencia espacial máxima para estos valores promedios es de solo 1°C, y el coeficiente de variación del valor medio anual no excede el 5 %.

Cuando se analiza la distribución mensual de las temperaturas medias mensuales se evidencia que los meses de más alta temperatura son mayo y junio entre 27°C y 29°C y los de más baja temperatura los meses de diciembre y enero entre 22.3°C y

23.7°C. Si se analiza en detalle y con mayor rigor la distribución mensual de las temperaturas medias mensuales en las cercanías a la costa y tierra adentro, tomando como ejemplos las estaciones Celestún (extremo noroccidental), Progreso (extremo oriental) y Mérida (extremo suroccidental), se puede apreciar la tendencia de que, siguiendo la zona costera de oeste a este, generalmente las temperaturas medias mensuales aumentan en la mayoría de los meses en décimas de grado, mientras que en la dirección norte en general se aprecia una disminución de la temperatura para los meses invernales y un aumento para los meses de verano, aún en décimas de grados. Los coeficientes de variación de los valores mensuales oscilan generalmente entre el 6 % y 10 %.

Si se analizan las temperaturas máximas mensuales, los meses de abril a junio reportan valores del orden de los 38.5°C a los 40.3°C para la generalidad de las estaciones, siendo los meses de diciembre y enero de valores más bajos, del orden de los 30.7°C a los 33.4°C. La variabilidad mensual de las temperaturas máximas mensuales es relativamente baja, oscilando entre el 5 % al 7 % la generalidad de los coeficientes de variación, mostrando cierta homogeneidad temporal para los diferentes años y para las distintas estaciones al no mostrarse significativas diferencias entre éstas.

**Lluvias.**

En la temporada de lluvias, las formaciones nubosas más características son del tipo cumulus y estrato cumulus con lluvias por la tarde. Para los meses de septiembre a noviembre se presentan cumulus de gran desarrollo vertical, que producen las más intensas precipitaciones y en ocasiones se prolongan hasta las primeras horas de la noche. Este tipo de precipitación se conoce como de origen convectivo. De diciembre en adelante y en presencia de "nortes", las formaciones más importantes son cirros y cirroestratus de nubosidad alta.

El valor representativo de la lluvia total anual de una cuenca hidrológica está dado por el valor promedio de este para un periodo lo suficientemente largo en que se compensen los años húmedos y secos. Este valor se denomina precipitación total anual promedio para el periodo hiperanual.

<b>PROGRESO</b>
Valor medio:458.82 mm.
Desviación típica:172.17
Coeficiente de variación: 0.375

**Tabla 18.- Parámetros estadísticos característicos de la serie anual**

Progreso muestra ciclos donde se compensan años secos y años húmedos, que fluctúan entre 9 y 12 años.

De manera general, los meses de mayor lámina de lluvia van desde mayo hasta octubre, definiéndose de hecho el período húmedo dentro del año, mientras que en el resto de los meses, de noviembre hasta abril, se considera el período seco. Por lo general puede estimarse que para las zonas costeras el período húmedo representa entre el 85% y el 90%, del total de la lluvia, y el período seco el 15 % al 10 %. Es característico además que los meses más lluviosos de todo el año para toda la región son agosto, septiembre y octubre siendo los más secos marzo y abril.

Progreso de Castro se encuentra en una zona donde la influencia climática derivada de áreas terrestres y marinas confluyen, donde los vientos alisios (abril a septiembre) y la corriente occidental (octubre a marzo) se entrelazan, donde las variaciones hiperanuales se determinan por un orden superior de complejidad que supera el presente análisis. Sin embargo, constituyen un factor de alta variabilidad y cíclico, donde al parecer la lluvia invernal, es decir, la presencia de frentes fríos, conocidos como "nortes", y la presencia de vaguadas, o inviernos de verano, conocido localmente como canícula, constituyen aspectos importantes que deben ser considerados en análisis posteriores. La lluvia invernal de enero y febrero está ausente en los años secos, al igual que las lluvias en primavera. Los picos máximos de precipitación de primavera tardía se presentan por lo general en los años húmedos y muy húmedos.

### **Insolación.**

Para la localidad de Progreso, zona litoral costera, el valor promedio de insolación mensual es de 200.2 horas-sol, siendo los valores máximos extremos y mínimos extremos mensuales para todo el período (1970-1992) de 289.3 horas-sol y 101.4 horas-sol, respectivamente.

El valor del coeficiente de variación de la insolación mensual promedio y para todo el período de observación fue de 10.2 %, mientras que para los valores mensuales por año, estos coeficientes de variación oscilan entre 8.1 % y 25.1 %.

Los meses de mayor insolación para esta localidad son agosto, abril y mayo, con promedios de 224.1 horas-sol y 220.6 horas-sol, respectivamente, mientras que los meses de menor insolación son diciembre, enero y febrero, con valores entre 180.5 horas-sol y 189.8 horas-sol.

### **Humedad relativa**

En el caso de Progreso, zona costera, el valor promedio de humedad relativa mensual para el período de observación (1970-1992) es de 77.0 % siendo los valores máximos y mínimos extremos mensuales de 86 % y 66 % respectivamente. El valor del coeficiente de variación de la humedad relativa promedio y para todo el período de observación fue de 0.8 %, y para el caso de los valores mensuales por año, su coeficiente de variación oscila entre 3.8 % y 7.1 %, los meses de mayor humedad relativa para esta localidad son julio, agosto y septiembre con valor homogéneo del 81 %, mientras que los meses de menor humedad relativa son marzo y abril con 73 % y 71 % respectivamente.

### **Tensión de vapor**

Para la localidad de Progreso, el valor promedio de tensión de vapor mensual es de 26.2 mba, con valores máximos y mínimos extremos para todo el período de observación de 31.8 mba y 18.3 mba respectivamente. El valor del coeficiente de variación de la tensión de vapor mensual promedio es de 2.1 % con valores mensuales por año que oscilan entre 10 % y 17 %. Para esta localidad, los meses de menor tensión de vapor son enero y febrero con 22.0 mba y 21.8 mba respectivamente, mientras que los meses de mayor tensión de vapor son los meses de agosto y septiembre con valores de 30.0 mba en ambos casos.

### **Presión atmosférica**

Para la localidad de Progreso, el valor promedio mensual de la presión atmosférica es de 1,011.95 mba con un máximo extremo de 1,073.8 mba y un mínimo extremo de 1,001.2 mba para todo el período de observación. El valor del coeficiente de variación de la presión atmosférica mensual promedio fue de 0.27 %, mientras que para los valores mensuales por año, los coeficientes de variación oscilan entre el 2.3 % y el 0.16 %, para esta localidad los meses de mayor presión atmosférica mensual promedio son diciembre y enero con 1,013.4 mba en ambos casos, los meses donde se presenta la menor presión atmosférica mensual son septiembre y octubre con 1,010.95 mba y 1,010.56 mba respectivamente.

### **Vientos**

El movimiento principal del aire, a que queda sometida la región está regido por el centro anticiclónico de las Bermudas-Azores. Los vientos dominantes provienen del sureste y forman parte de las corrientes de los alisios. El anticiclón sigue hacia el norte y hacia el sur los movimientos del sol, lo cual provoca que las masas de aire sufran un debilitamiento en invierno y una acentuación en el estío, en consecuencia los vientos dominantes cambian también y da lugar para que intervenga la corriente occidental, donde grandes masas de aire se desplazan del centro de alta presión al norte de Estados Unidos y Canadá con aire frío y seco se humedecen al pasar por el Golfo de México formando los nortes que levantan el nivel medio del mar en casi un metro afectando de 15 a 20 metros de playa, con vientos del noroeste que se dejan sentir a partir del mes de julio. Los vientos que acompañan a los nortes alcanzan velocidades de 26 m/s, las principales formaciones nubosas son los cirros y estratocirros y dan origen a la precipitación con origen frontal o ciclónico. Estos vientos, junto con los denominados Chikin'ik (vientos raros del noroeste), además de levantar el nivel medio del mar en casi un metro afectando de 15 a 20 metros de playa tienen la particularidad de introducir por las bocas de las rías y los bajos inundables, grandes cantidades de agua de origen marino a las ciénagas protegidas por la barra arenosa, transportándola a contracorriente. Los vientos provenientes del norte y del noroeste llegan a viajar a velocidades de casi 7 m/s promedio a una altura de 2.5 m sobre el suelo y alcanzan velocidades de 3.8 a 5.5 m/s a solo 10 cm del suelo, lo cual ejerce una fuerza extraordinaria para levantar los sedimentos de la playa y transportarlos a distancia (observaciones de campo). Las masas de aire sufren un debilitamiento en invierno con velocidades promedio de hasta 1.56 m/s y una acentuación en el estío (mayo) con 4.2 m/s. La región se encuentra ubicada también en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre, algunos ejemplos son el huracán Gilberto en 1988, Opalo y Roxana en 1995 e Isidoro en 2002. También por su ubicación frente a la sonda de Campeche se encuentra sujeta al efecto de marejadas y tormentas tropicales que ahí se generan.

### **Velocidad de viento dominante**

En la localidad de Progreso, el valor promedio de la velocidad de viento dominante mensual es de 1.40 m/seg con un máximo extremo de 4.0 m/seg y un mínimo extremo de 0.0 m/seg (calma total) para todo el período de estudio. El coeficiente de variación de la velocidad de viento dominante mensual promedio es de 27.5% con valores promedio mensual por año que oscilan entre 15% y 125%. En Progreso los meses en que se presentan las mayores velocidades de vientos dominantes promedio son marzo, abril y mayo con valores de 1.86 m/seg a 1.98 m/seg y los valores menores se

presentan durante los meses de agosto y septiembre con 0.75 m/seg y 0.99 m/seg respectivamente.

**Dirección de vientos dominantes**

Para el caso de Progreso, prevalecieron los vientos del E-NE y E durante el periodo de estiaje y de lluvias, solo de febrero a abril los vientos del S-SE y SE hacen presencia. La frecuencia mensual de vientos dominantes del NW, es muy baja para ambas localidades.

**Evaporación**

Los valores anuales promedios para la zona litoral de Progreso es de 1,959 mm. La variabilidad anual oscila para localidades de la zona litoral, de 19 % a 16 %

En cuanto a la distribución mensual de la evaporación de superficie libre, los meses de mayor evaporación son abril y mayo con valores que oscilan entre los 185 mm y 230 mm, generalmente coincidentes con los meses de mayor insolación y de menos humedad relativa. Los meses de menor evaporación son diciembre y enero y sus valores oscilan entre los 100 mm y 130 mm aproximadamente. De igual forma, la evaluación de la variabilidad mensual a través del coeficiente de variación, muestra que existe significativa variabilidad al oscilar todos los valores en un rango desde 7 % hasta 53 %, sin embargo, no se evidencia gran variabilidad entre tales coeficientes de variación espacialmente.

**Fenómenos climatológicos.**

La región se encuentra ubicada en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre. También por su ubicación frente a la sonda de Campeche se encuentra sujeta al efecto de marejadas y tormentas tropicales que ahí se generan (Beltrán, 1958). Cuando el caldeamiento ha invadido la región insular de las Pequeñas Antillas se forman huracanes de gran recorrido y de potencia extraordinaria, principalmente los formados durante agosto, septiembre y octubre. Algunos llegan a cruzar la Península de Yucatán, por Cozumel y Cancún o por la costa norte, para azotar los Estados de Tamaulipas y Veracruz así como las costas suroccidentales de los Estados Unidos. Estos huracanes presentan una trayectoria parabólica bien definida y generalmente se recurvan al norte cerca de los 19º N y cinco grados más al norte muestran una inflexión hacia el noreste, que se hace francamente notable casi a los 30º N, atravesando la Península de Florida y salir al Atlántico.

A continuación se enlistan las depresiones tropicales que han afectado el Caribe Mexicano en el período 1969-2005:

JULIO DE 1960	ABBY	T (120)	BELICE
JULIO DE 1961	ANNA	H (125)	BELICE
SEPTIEMBRE DE 1961	CARLA	H (120)	CANAL DE YUCATÁN
OCTUBRE DE 1961	HATIE	H (240)	BELICE
OCTUBRE DE 1964	HILDA	D (50)	CANAL DE YUCATAN
SEPTIEMBRE DE 1965	DEBBIE	T (90)	PUNTA NIZUC (CANCUN)
JUNIO DE 1966	ALMA	T (112)	BELICE
OCTUBRE DE 1966	INEZ	H (200)	A 25 Km DE ISLA HOLBOX
SEPTIEMBRE DE 1967	BEULAH	H (120)	COZUMEL Y PUERTO MORELOS

NOVIEMBRE DE 1969	FRANCELIA	H (120)	BELICE
OCTUBRE DE 1969	LAURIE	D (55)	A 30 Km DE PUNTA NIZUC
SEPTIEMBRE DE 1970	ELLA	T (120)	PUERTO MORELOS
AGOSTO DE 1971	CHLOE	T (50)	A 65 Km DE BELICE
SEPTIEMBRE DE 1971	EDITH	T (100)	BELICE
JUNIO DE 1972	AGNES	T (115)	SE FORMA CERCA DE CANCUN
SEPTIEMBRE DE 1973	DELIA	D (55)	COZUMEL
SEPTIEMBRE DE 1974	CARMEN	H (242)	XCALAC
SEPTIEMBRE DE 1974	FIFI	H (185)	BELICE
AGOSTO DE 1975	CAROLINE	D (55)	A 20 Km DE CABO CATOCHE
SEPTIEMBRE DE 1975	ELOISE	T (75)	COZUMEL Y PLAYA DEL CARMEN
OCTUBRE DE 1977	FRIDA	T (55)	FRENTE A CHETUMAL
SEPTIEMBRE DE 1978	GRETA	H (153)	BELICE
SEPTIEMBRE DE 1979	HENRY	D (55)	A 50 Km DE CABO CATOCHE
AGOSTO DE 1980	ALLEN	H (240)	FRENTE A CABO CATOCHE
SEPTIEMBRE DE 1980	HERMINE	T (110)	BELICE
NOVIEMBRE DE 1980	JEANNE	T (45)	CANAL DE YUCATAN
JUNIO DE 1982	ALBERTO	H (137)	CANAL DE YUCATAN
AGOSTO DE 1985	DANNY	H (144)	CANAL DE YUCATAN
OCTUBRE DE 1987	FLOYD	H (130)	CANAL DE YUCATAN
SEPTIEMBRE DE 1988	GILBERTO	H (295)	PUERTO MORELOS
NOVIEMBRE DE 1988	KEITH	T8115)	CANCUN
SEPTIEMBRE 1995	OPALO	H	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
OCTUBRE 1995	ROXANA	H	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
SEPTIEMBRE 2002	ISIDORE	H.(185)	COSTA CENTRAL DE YUCATAN
JULIO 2005	EMILY	H.(165)	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
OCTUBRE 2005	WILMA	H (275)	COZUMEL

D.- DEPRESIÓN TROPICAL; T.- TORMENTA TROPICAL; H.- HURACÁN. VELOCIDAD en Km/hr con la que la depresión entró a tierra, en el punto más cercano de su trayectoria a la costa.

**Tabla 19.- Intemperismos que han afectado la Península de Yucatán.**

Los frentes de los “nortes”, entre noviembre y marzo, llegan a alcanzar rachas de 80 a 90 km/hr, provocando marejadas considerables, estos fenómenos tienden a generar erosión de las playas.

**Geología y geomorfología.**

Fueron tres los eventos geológicos que determinaron la configuración actual de la zona costera moderna en la Península de Yucatán: 1).-El primero es, la estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el período interglacial Sangamon en 5 y 8 m sobre el nivel actual del mar, hace aproximadamente 80,000 años; es decir, el norte de la Ciudad de Mérida inundada por un mar somero; 2).- El segundo evento ocurrió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la glaciación del Winsconsin, acaecida hace aproximadamente 18,000 años. La plataforma marina fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas; y 3).- El tercer evento importante comenzó durante la transgresión del Holoceno, hace 8,000 años, disminuyendo el nivel entre 3 y 6 m por debajo del nivel actual, iniciándose la depositación litoral y eólica de sedimentos carbonatados del Cuaternario en las áreas costeras actuales. La depresión topográfica formada al interior fue llenada y expuesta a la energía marina. Durante los últimos 5,000 años, el nivel del mar ha aumentado gradualmente hasta llegar a la presente elevación, produciendo la configuración de la línea de costa, donde los procesos constructores de barras comenzaron a encerrar

pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones. La barra arenosa costera de Yucatán es entonces una isla de barrera de casi 400 Km. de longitud y 0.5 Km. de ancho promedio, con un área de casi 200 km<sup>2</sup>.

La línea costera se estabilizó hace aproximadamente 80,000 años durante el periodo interglacial *Sangamon*, entre 5 y 8 m sobre el actual nivel del mar, esto permitió la formación de ondulaciones a lo largo de la línea de playa que actualmente se asocian con las lagunas costeras presentes. Durante la glaciación Wisconsin, hace 18,000 años, la actual plataforma continental fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos, erosión de cuencas y sedimentación de planicies y deltas.

La transgresión marina empieza al inicio del jurásico tardío en tanto toda la península fue cubierta por aguas marinas hasta el inicio del cretácico, las aguas someras prevalecieron durante la mayor parte de esta era y durante el cretácico tardío. Se iniciaron movimientos tectónicos de partes de la plataforma de Yucatán, siendo levantada el área del paleozoico, hacia la zona sureste de la península. La erosión de las rocas del cretácico se muestra por detritos carbonatados y evaporíticos, los cuales fueron depositados en estas áreas durante el cretácico tardío. Se postula que movimientos a lo largo de la falla de Ticul, también ocurrieron durante este tiempo y el fracturamiento del basamento es indicado en las extrusiones submarinas encontradas en los cenotes cerca de Mérida y en la costa norte.

Las aguas someras cubrieron la península durante el triásico temprano y así margas, carbonatos, dolomitas y evaporitas fueron depositados. El levantamiento de la zona sur central de la península empezó en el oligoceno y rocas jóvenes del terciario fueron depositadas en los márgenes de la península. Tanto levantamientos del pleistoceno como del reciente de la península puedan ser inferidos por correlación pero la localización y la magnitud de los movimientos es matizada por las fluctuaciones del nivel del mar.

La plataforma tiene una pendiente suave de sur hacia el norte y llega hasta el límite de la misma en las profundidades abisales del Golfo de México.

La mayor parte del norte de la plataforma ha sido lugar de depositación de caliza desde el terciario. Durante el cuaternario tardío las condiciones sedimentarias de la plataforma han sido muy similares a las del terciario y al Pleistoceno, es decir, sedimentos carbonatados han sido depositados sobre la caliza más antigua en la mayoría de los 36,000km<sup>2</sup> que abarca la plataforma.

El hinterland adyacente a la plataforma es una región karstica desprovista de sistemas superficiales de drenaje, por lo que no se encuentran detritos de material de río en la parte norte de la plataforma.

El relieve es plano ondulado, construido por el proceso de sedimentación marina sin presencia de formaciones arrecifales de origen biogénico ni de formaciones resultantes de los procesos de plegamientos de la corteza.

Los arenales costeros por su parte, se refieren al conjunto de materiales cuaternarios constituidos por sedimentos arenosos relativamente gruesos y pedacería de diversas estructuras conchíferas y coralígenas de naturaleza calcárea, que se localizan justo en la línea de costa que actualmente define el litoral. Estos arenales se caracterizan por su color blanco amarillento y su homogeneidad en relación a su composición física, química y mineral, esta última a base de cálcita hipermagnésica y aragonita (Duch, 1988).

Estos depósitos arenosos se comportan como terrenos inestables frente a los embates del oleaje y los vientos debido a su escasa cohesión y compactación interna, con espesores mayores a los 2 metros antes de hacer contacto con el basamento rocoso. Solo muestran una incipiente consolidación superficial en aquellos lugares donde la vegetación, a través de su sistema radicular, cobertura y protección de su follaje favorece la cohesión del estrato superior. Esta situación se presenta por lo regular en aquellos depósitos más alejados de la línea de costa propiamente dicha. Sin embargo, lejos de favorecer la transformación y evolución edáfica de estos sedimentos, la consolidación de los materiales propicia su endurecimiento progresivo, con tendencia a la desaparición de las formas originales y a la formación de una estructura masiva tipo caliche; lo anterior significa que la estabilidad de los depósitos arenosos se fundamenta en la transformación de estos en roca y no en formación de suelo, como podría esperarse.

López Ramos (1979) describió la secuencia estratigráfica de la región norte de la Península (pozo Chicxulub 1-PEMEX) como sigue: La capa de calizas del Plioceno-Pleistoceno se desarrolla hasta 200 m de profundidad; las rocas del Oligoceno, al sur de Mérida, se extienden entre los 370 y los 525 m de profundidad y; las calizas del Mioceno-Plioceno encuentran su basamento a 308 m de profundidad. El Eoceno desarrolla su secuencia entre los 525 a los 810 m. Los sedimentos encontrados entre los 810 a 920 m se consideran del Paleoceno, siendo claras las diferencias litológicas que los separan tanto del Eoceno como del Cretácico. Las formaciones sedimentarias perforadas a partir de los 920 m pertenecen al Cretácico superior y se extienden hasta los 1390 m, a partir de aquí y hasta una profundidad de 1580 m se cortó una roca ígnea clasificada como andesita.

La Dirección de Obras Marítimas de la Secretaría de Marina presentó en 1963 su informe de los Estudios Preliminares Realizados en la Ciénaga de Progreso para la ubicación del puerto de abrigo de Yucalpetén. En este documento se presenta información de sondeos geológicos de la duna costera realizados en distintos lugares del Puerto de Progreso para el año 1948 y que muestra la estratigrafía de la zona. En este plano puede observarse que el subsuelo está formado por estratos de arena y conchuela, alternados en pequeños espesores hasta antes de llegar a la roca, a una profundidad promedio de 3.5 m.

El laboratorio de geotecnia de la Facultad de Ingeniería de la UADY, ha clasificado el material del subsuelo en rocas calcáreas blandas, medias y duras de acuerdo con su comportamiento mecánico con base en la resistencia a la compresión simple y propiedades físicas, (absorción, porosidad y peso volumétrico) correlacionándolos con los residuos producidos por la barrenación, tal como sigue:

- **Roca Caliza Blanda**
- **Roca Caliza Media**
- **Roca Caliza Dura**

La resistencia de la roca caliza blanda es del orden de 5.00 a 50.00 kg/cm<sup>2</sup>, la roca caliza media del orden de 50.00 a 120.00 kg/cm<sup>2</sup> y el de la roca caliza dura con más de 120 kg/cm<sup>2</sup>.

Con estos valores de capacidad de carga se pueden diseñar cimentaciones para proyectos de infraestructura, sin menoscabo de la seguridad de los mismos.

## **B. Suelos.**

Los sedimentos de carbonato de la Plataforma de Yucatán están formados por desechos de carbonato provenientes de esqueletos y de otro origen. La fracción de esqueletos está dominada por antozoários, algas coralinas, moluscos, foraminíferos y equinoideos. La fracción restante está compuesta de pellets ovoides calcáreos, ooides, agregados de lodo y litoclastos (fragmentos de caliza). Los sedimentos están presentes como una manta delgada; cubren grandes áreas y en un rango muy variable, desde pocas pulgadas hasta algunos pies en grosor. Los sedimentos consisten de arena de fragmentos de esqueletos, ooides y pellets de calcarenita, cieno pelágico (oozes) o mezclas de diversas de estos tipos.

El piso de la zona del proyecto del dique o fosa travelift, está formado de sedimentos dragados del puerto de abrigo, que al secarse y consolidarse originan un suelo arenoso, sin horizonte definido y muy pobre en nutrientes.

En cuanto a la zona terrestre, la composición edáfica de la costa muestra en la Zona de Playa regosoles calcáricos, característicos de los depósitos arenosos de la barra costera. Son suelos poco fértiles y muy inestables debido a su posición frontal con los vientos y mareas, produciendo las playas y dunas que caracterizan al cordón costero.

Los suelos denominados solonchak se localizan en la franja de terrenos bajos y pantanosos de las ciénagas y esteros y muestran efectos de gleyzación (hidromorfismo) en los horizontes o estratos más superficiales y con gran cantidad de sales solubles. En esta zona es donde se encuentran los mayores rellenos para uso habitacional, infraestructura carretera troncal y uso turístico.

El regosol calcáreo es un suelo de textura gruesa, con más de 90% de arena sin estructura y escaso contenido de materia orgánica y relativamente alcalino con valores de pH entre 7.5 y 8.5. Carece de sales solubles y el calcio es el elemento más abundante, seguido del magnesio. El Solonchak gléyco es de color gris amarillento muy claro. Tiene altos contenidos de sales solubles, son suelos alcalinos con valores de pH que varían entre 8 y 9. Son ricos en calcio y magnesio y relativamente bajos en fósforo.

## **Tipo de costa.**

La zona es típica del Estado de Yucatán, que consiste en una playa arenosa, aguas someras y de baja energía, con una gran cantidad de algas marinas en la plataforma adyacente.

Está bañada por las aguas provenientes del canal de Yucatán que tienen una corriente dominante con dirección este-oeste al entrar en el Golfo de México. Dicha corriente ocasiona un proceso de transporte y depósito litoral a lo largo de la playa; efecto contrario al de los "nortes", que tienden a erosionar la línea costera.

## **Batimetría.**

La topografía del Golfo de México en la región de Yucatán se caracteriza por la presencia del enorme banco de carbonato conocido como el banco de Viniegra que

constituye la plataforma continental norte y este de la Península. Este banco que llega hasta 140 millas de la costa es muy plano, con variaciones de no más de 2 m de altura, constituyendo una verdadera barrera a la circulación de las aguas que desde el Caribe pasan al Golfo de México a través del estrecho de Yucatán; por tal motivo la circulación oceánica sobre la sonda de Campeche es muy débil.

En general el incremento de la profundidad es gradual y constante, en función de la distancia a la línea de costa; los únicos cambios abruptos de más de 1 m que indican la presencia de bancos de arena o arrecifes son los sitios denominados "cordilleras", de origen cárstico.

La profundidad de la dársena, así como el canal de acceso del puerto de Yucalpetén es de -3.00 m.

La profundidad de la ciénaga de progreso durante la época de secas oscila de sur a norte de 0.05 a 0.30 m, mientras que en temporada del lluvias varía de 0.15 y 0.50 m. La Laguna de Chelém fluctúa aproximadamente de 0.90 a 1.05 m.

**Composición de sedimentos.**

Los sedimentos carbonatados de la plataforma continental restos de esqueletos carbonatados y de restos inorgánicos. La fracción de esqueletos está compuesta principalmente de antozoarios, algas coralinas, moluscos, foraminíferos y equinoideos; los granos de fragmentos que no son de esqueletos incluyen pellets calcáreos ovoides, ooides, agregados de lodo y litoclastos (fragmentos de caliza).

Las capas de sedimento que se presentan en la zona del proyecto abarcan unos pocos centímetros de espesor en la mayoría de los casos hasta 10 centímetros en lugares bajos donde se acumula.

**C. Hidrología superficial y subterránea.**

**Ciclo de mareas.**

Los diferentes planos de mareas están calculados tomando como base el nivel medio del mar, indicándose en cada puerto el período de dicho cálculo basado en los registros mareográficos, información que es generada por el Centro de Investigaciones Científicas y de Educación Superior de Ensenada, Baja California.

<b>PLANOS DE MAREAS REFERIDOS AL NIVEL MEDIO DEL MAR. ESTACION DE REFERENCIA PROGRESO, YUCATAN.</b>	
-Pleamar máxima registrada	0.916 m.
Nivel de pleamar media	0.259 m.
Nivel medio del mar	0.000 m.
Nivel de media marea	- 0.020 m.
Nivel de bajamar media	- 0.308 m.
Bajamar mínima registrada	- 0.913 m.
Fuente: CICESE (2005).	

A continuación se presenta el pronóstico de mareas para los meses de septiembre y octubre:

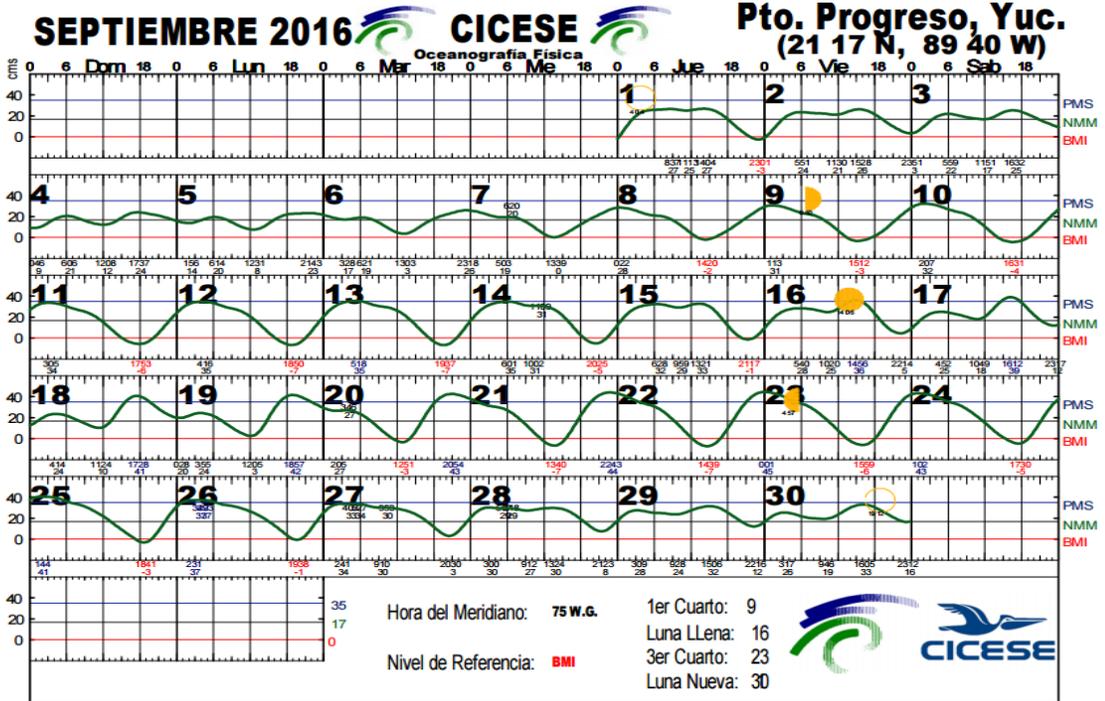


Figura 13.- Calendario de mareas para el mes de septiembre en Puerto Progreso, Yucatán.

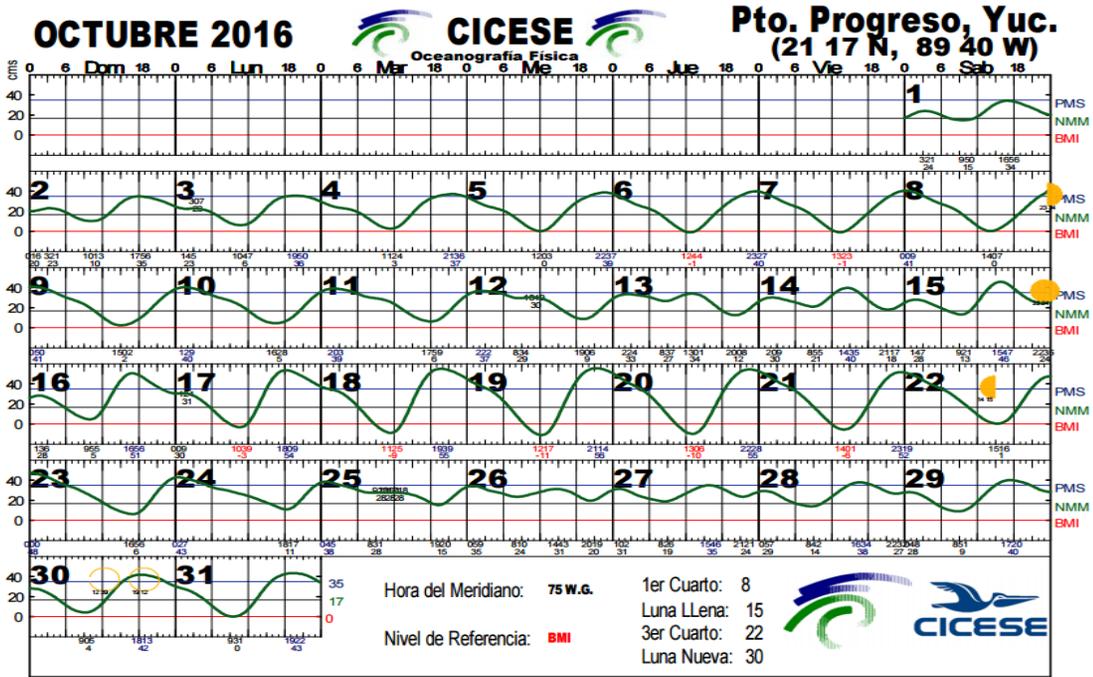


Figura 14.- Calendario de mareas para el mes de octubre en Puerto Progreso, Yucatán.

En base a los datos anteriores, así como a información existente en la literatura, se puede definir que el efecto de las mareas en la zona es del tipo diurno.

### **Corrientes.**

La región tropical del océano Mundial está caracterizado por la presencia de dos zonas o cinturones orientados según la dirección este-oeste a ambos lados del Ecuador, donde el viento es marcadamente constante y moderadamente intenso, que se conocen como la región de los vientos alisios. En el hemisferio norte soplan del noreste y el hemisferio sur del sureste. El esfuerzo que estos vientos ejercen sobre la superficie de las aguas oceánicas genera las grandes corrientes ecuatoriales que fluyen de este a oeste y que se conocen como flujos zonales o sea a lo largo de los paralelos de latitud.

La gran masa de agua que transporta la corriente ecuatorial del norte, al norte del Ecuador desde el continente Africano al continente Americano, al encontrarse con este último tuerce a ambos lados, norte y sur. El flujo hacia el norte origina la corriente del Caribe, que es el aspecto dominante del sistema arrecifal de corrientes en el mar Caribe; penetra desde el sureste de este mar y fluye en la dirección del estrecho de Yucatán. A ambos lados de la corriente del Caribe existen contracorrientes y giros o vórtices de direcciones y velocidades variables. La rama principal de la corriente del Caribe pasa sobre la punta este del banco Mosquito y sobre el banco Rosalinda a una velocidad de 1-2 nudos. En el canal de Yucatán el eje de la corriente está ubicado en el costado oeste alcanzando velocidades de 3-4 nudos.

En el estrecho de Yucatán existe un banda angosta de una muy rápida corriente hacia el norte, 100-300 cm/seg (1.8 a 3.6 nudos) cerca del talud del costado oeste del canal, mientras que en el borde oriental se encuentra un flujo hacia el sur hasta una profundidad de 600 m.

El agua que penetra a través del estrecho de Yucatán establece una circulación intensa en el Golfo de México.

Se han realizado observaciones en el área de Yucatán y sus investigaciones muestran que existe una variación anual en la velocidad de la corriente en el estrecho que varía desde 65 km. diarios de mayo a julio hasta 36 km. diarios en noviembre. El núcleo del flujo en su máxima intensidad tiende a mantenerse sobre la isobata de 180 m. a lo largo de la costa oriental de Yucatán, desplazándose hacia el este cuando la corriente se debilita. En la circulación de la región occidental del Golfo, es muy probable que parte del flujo de la corriente de Yucatán se desprenda y fluya a lo largo del borde norte de la plataforma continental de la Península, con un débil intercambio de agua con la existente en la sonda Campeche.

Existen corrientes en el sitio del proyecto del dique o fosa travelift, ya que se trata del canal que conecta a un cuerpo de agua semi-cerrado con el mar. De esta manera se presentan corrientes norte-sur y sur-norte de acuerdo a los niveles de marea.

### **Temperatura promedio del agua.**

La ciénaga mantiene una temperatura muy estable durante todo el año entre 24° y 26°C (Ruiz, 1979)

**Salinidad**

Los valores de salinidad reportados, indican que se trata de un cuerpo de agua hiperhalino, ya que las medidas resultante de los muestreos de Aguilar y Gómez, 1982, fluctuaron entre 37.20‰ y 48.87‰ llegando a tener salinidades hasta de 55‰ como máximo para el mes de mayo, en las estaciones localizadas en el extremo Occidental e la laguna, en donde se presenta un claro estancamiento. (Zizumbo, 1989).

Los valores mínimos se registraron en las estaciones cercanas al canal o bocana de la laguna, con salinidades características del agua de mar.

El agua de mar presenta salinidades relativamente altas (entre 36 y 36.5 ‰) durante todo el año debido a que sus aguas son cálidas y la poca profundidad que presenta la plataforma continental.

La cuenca denominada Ciénaga de Progreso es un cuerpo de agua de baja salinidad y sin posibilidades de recambio, presentando un proceso avanzado de eutroficación a partir de 1981, y su dinámica es más influenciada por los vientos provenientes del Sureste y Noreste principalmente.

**Contaminación**

Con lo que respecta a la calidad del agua, el Centro de Ecología de Instituto Tecnológico de Mérida, realizó observaciones entre octubre de 1977 y agosto de 1980, (datos no publicados), en 18 puestos de observación ubicados a sitios cercanos a algunas fuentes contaminantes, sobre todo industriales, los cuales abarcan las instalaciones del puerto pesquero de Yucalpetén, el canal de acceso y la dársena.

Los resultados sobre oxígeno disuelto mostraron que en la zona observada existieron condiciones favorables de oxigenación al existir en ella buen intercambio de agua con el mar. Los datos sobre coliformes totales mostraron que las fábricas de procesamiento de pescado constituyen las principales fuentes de contaminación biológica, poniendo en peligro a toda la dársena., al depositar directamente en ella los desechos de pescado. Los datos sobre coliformes fecales mostraron que en los sitios cercanos a dichas fábricas existe alta contaminación por desechos humanos (Zizumbo, 1989).

La zona lagunar donde se ubica el puerto de Yucalpetén, está caracterizada por presentar un recambio eficiente con el mar, pero ineficiente con las zonas aledañas. Dado lo anterior, mantiene condiciones muy cercanas a las características del agua marina en cuanto a temperatura y salinidad. Así mismo, presenta condiciones de oxigenación favorables. Sin embargo, presenta índices elevados de contaminación química por aceites y grasas en sitios cercanos al canal y la dársena. Por otra parte, se observan, en la parte sur, azolves importantes debido al acarreo de materiales marinos y contaminación biológica en la playa popular.

Para caracterizar la calidad del agua en el puerto de abrigo (nivel meso) se reportan análisis de las muestras de agua en tres muestras de agua de mar en un proyecto aledaño al sitio del proyecto, al norte de la dársena de Yucalpetén, con el fin de conocer la calidad del agua. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

PARAMETROS	Unidades	M1	M2	M3
P.H.	U-pH	8.02	8.04	8.01
TEMPERATURA	°C	30.6	30.6	30.7
MATERIA FLOTANTE	P/A	A	A	A
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	59,600	59,400	59,700
FOSFATOS TOTALES	mg/l	<4.63	<4.63	<4.63
GRASAS Y ACEITES	mg/l	<5.00	<5.00	<5.00
ALCALINIDAD	mg/l Ca CO <sub>3</sub>	177.10	173.80	163.90
COLIFORMES TOTALES	NMP/100ml	<3	<3	<3
COLIFORMES FECALES	NMP/100ml	<3	<3	<3
MESOFÍLICOS AEROBIOS	UFC/ml	5	8	200
OXÍGENO DISUELTO	mg/l	7.28	7.24	7.26
SALINIDAD	PPT	37.047	36.717	36.651

**Tabla 20.- Parámetros de la calidad del agua frente al sitio del proyecto.**

Se puede observar una buena calidad del agua, con buenos niveles de oxígeno disuelto y bajos índices de contaminación, debido probablemente a que se encuentra frente al canal de acceso que renueva constantemente el agua. Se tomaron fotografías del sitio del proyecto.

#### IV.2.1. Aspectos bióticos.

##### IV.2.2.

#### A. Vegetación terrestre.

La vegetación de la Península de Yucatán está influenciada principalmente por el clima local. De tal forma, las selvas bajas se localizan hacia la porción occidental de la entidad y las medianas hacia la oriental (Duch, 1991). La mayor parte de la Península está cubierta por selvas de tipo caducifolio y subcaducifolio, mientras que las selvas subperennifolias y perennifolias ocupan un área muy reducida.

Al respecto, cabe señalar que si bien el constante crecimiento urbano ha reducido las áreas con vegetación natural, la distribución espacial de los tipos de vegetación sigue la misma tendencia.

La extensión territorial del sistema regional cuenta con diversos tipos de vegetación terrestre, como son la de: duna costera, manglar, selva baja caducifolia, selva baja espinosa, petenes y vegetación secundaria.

La vegetación de duna costera se extiende a lo largo de la zona norte del SA, se despliega sobre suelos arenosos calcáreos, se desarrolla en un ambiente extremoso, ya que hay poca precipitación anual y altas temperaturas, las plantas están adaptadas a subsistir en suelos con altas concentraciones salinas y poca disponibilidad de agua dulce, por lo que en su mayoría son halófitas.

Hacia el sur de esta vegetación se encuentra el desarrollo urbano de la ciudad y puerto de Progreso en la zona este, y el desarrollo inmobiliario de casas habitación e instalaciones portuarias en la zona oeste en la zona (Chelem).

Al sur de esta zona se observa vegetación característica de manglar, entre las que se pueden encontrar las cuatro especies arbóreas que son características de este tipo de vegetación en México: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle bobo o blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo).

Las tres primeras, distribuidas en suelos que permanecen inundados durante largos períodos y con mayor concentración de sales, brindan estructura al manglar. No obstante hay especies que se asocian a estas comunidades como son *Rhabdadenia biflora*, *sesuvium portulacastrum*, *Acrostichum danaefolium*, *Batis maritima*, *Cladium jamaicense*, *Bonellia macrocarpa* y *Bravaisia berlandieriana*, entre otras.

Aparte de tener gran importancia ecológica, esta comunidad alberga una cantidad considerable de especies juveniles de fauna marina. A lo largo de esta región se puede observar la vegetación secundaria; se puede decir que en las diferentes comunidades vegetales que fueron utilizadas para actividades agrícolas y luego abandonadas se ha generado una sucesión secundaria. Por esta razón el estado constituye un mosaico de diferentes etapas seriales de vegetación secundaria derivada de esas comunidades, cuya diversidad se reflejan en las especies herbáceas.

En cuanto a la vegetación acuática, está constituida por ceibadales, la vegetación submarina, está formada por asociación de algas microscópicas con plantas fanerógamas sumergidas, los pescadores llaman a esta vegetación "pasto de tortugas", las tres dominantes son *Thalassia testudinum*, *Halodule beudittei* y *Siringodium filiformis*; el ceibadal se encuentra distribuido en todo el litoral de la Península de Yucatán y se adentra hasta las lagunas costeras.

**Este tipo de vegetación no será afectado por el proyecto.**

#### **Vegetación terrestre de la Zona (micro).**

El dique o fosa Travelift se encuentra en la zona costera terrestre margen este del canal de acceso del Puerto de Abrigo de Yucalpetén, sobre un relleno artificial generado por la construcción de dicho puerto.

#### **Vegetación Acuática**

Es posible observar algunos individuos de vegetación marina flotando en la orilla de los muelles, principalmente la vegetación marina que constituye la vegetación de la zona de playa somera. Esta zona se considera desde la línea de costa (intermareal) hasta una distancia promedio de 50 a 100mts en relación a la playa. Durante los primeros 80 mts generalmente no se encuentra vegetación. En los siguientes metros es posible observar algunos parches aislados de pastos marinos del género *Syringodium* y *Thalassia*. De manera aislada o asociada a parches de pastos se encuentran algunas algas, principalmente clorofitas, otras especies se encuentran a la deriva como *Hypnea sp.* En las partes más profundas de la dársena (2 a 2.5m), además de encontrar pastizales del género *Caulerpa*. La profundidad de esta zona de la dársena va de 1 a 2mts en su parte más profunda. El sustrato es arenoso con gran cantidad de restos de conchas y con pedacería gruesa aislada.

#### **Vegetación del predio del proyecto.**

En el predio del proyecto solamente existe vegetación perturbada. En general, esta zona la vegetación se encuentra alterada por la construcción del puerto de abrigo de Yucalpetén, vialidades, marinas y muelles, pero principalmente por las actividades antropogénicas.

Se realizó un inventario de la vegetación existente en el predio y la Zona Federal concesionada, efectuando en la parte terrestre un muestreo ubicando una línea recta al

centro de predio y ubicando 3 transectos por lado y la identificación fue hecha directamente en campo para obtener la obteniendo el siguiente listado:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	Hr
BORAGINACEAE	<i>Cordia sebestena</i>	Anacahuita	Ar
CACTACEAE	<i>Opuntia stricta</i>	Kan tzakam	Hierba
COMPOSITAE	<i>Lactuca intybacea</i>	Lechuga de playa	Hr
CYPERACEAE	<i>Scleria lithosperma</i>	Ok nom	Pasto
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia dioica</i>	Xukul	Rastre
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla/ya'ax koch'le	Arb
GRAMINEAE	<i>Cenchrus echinatus</i>	Muul	Pasto
GRAMINEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Chimes su'uk	Pasto
GRAMINEAE	<i>Digitaria bicornis</i>	Pakabkeh	Pasto
LEGUMINOSAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	Árbol
MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i>	Sak awaj	Ar
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides</i>	Chan koh xnuk	Hierba

**Tabla 21.- Listado de la vegetación encontrada en el predio del proyecto.**

En lo referente a la zona marina, por ser una zona de se originó por depósito de dragado, es muy somera y clara, no detectándose vegetación sumergida. Se localizaron únicamente restos de algas Phaeophyta y Chlorophyta que se acumularon en la zona de la playa. En los quince metros de la zona marina, no se encontraron ceibadales o praderas de ningún tipo de vegetación marina.

Ninguno de las especies de los ejemplares de flora que se observa en los predios del proyecto se encuentra en el listado de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

**B. Fauna.**

**Fauna terrestre de la zona (SAR).**

Los estudios previos a una construcción, pertinentes a las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA's), para los grupos de fauna silvestre, permiten elaborar un inventario con las especies registradas y potenciales en el sitio o predio, que posteriormente darán paso a una toma de decisiones factibles para minimizar la perturbación en las comunidades animales del sitio o predio, o en su caso elaborar estrategias para el rescate y reubicación de las mismas.

La zona general en la cual se pretende implementar la construcción del dique o fosa travelift, es una zona altamente perturbada, como se ha venido mencionando se desarrollan ahí diversas actividades, tanto industriales, como pesqueras y turísticas, además de que el sitio se encuentra altamente impactado debido a la construcción de carreteras, así como por la cercanía de asentamientos humanos y actividades antrópicas; y por lo tanto no existen sitios de anidación o madrigueras permanentes para subsistencia de la fauna que ahí se encuentre, como respuesta al grado de perturbación (entendida como la modificación al entorno natural causada por las actividades antropogénicas)

Dadas las condiciones de urbanización y desarrollo de la zona, la fauna ha sido ahuyentada del predio y las inmediaciones.

Se efectuó un inventario de la fauna terrestre del efectuando un muestreo ubicando una línea recta al centro de predio y ubicando 3 transectos por lado cada cinco metros y la identificación fue hecha directamente en campo logrando identificar a dos especies de aves (la paloma torcaza, *Zenaida asiatica* y la tórtola, *Columbina tlapacollí*) y dos especies de reptiles la Lagartija *Sceloporus chrysosticus* y la iguana *Ctenosaura similis*.

En este apartado se describe la fauna que es posible encontrar en los alrededores del predio

El estero de Yucalpetén, (nivel macro) constituye una zona importante donde pueden encontrarse una gran diversidad de aves acuáticas tanto terrestres como marinas, tales como: Gallina de agua , Gallina de la ciénaga, Chorlito de Progreso, Colibrí cola cortada, Martín pescador (*Ceryle alcyon*), Pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), Fragata (*Fregata magnificens*), Garcita azul (*Egretta caerulea*), Garza blanca (*Casmerodius albus*), Cigüeña americana (*Mycteria americana*) y Espátula (*Ajaia ajaja*), entre otros.

De acuerdo a la literatura, respecto a la fauna, las especies más abundantes de pequeños mamíferos son, la ardilla (*Sciurus aureogaster*), zorra gris (*Urocyon cinereo argenteus*), la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), el venado (*Odocoileus virginianus*), el mapache (*Procyon lotor mexicanus*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), tejón (*Nasua narica*) y la tuza (*Geomys tropicalis*). Existen también diversas variedades de reptiles como tortuga terrestre (*Rhinoclemmys areolata*), iguanas (*Ctenosaura similis*), así como variedades de serpientes. Con respecto a las aves las más abundantes son, tapacaminos (*Nyctidromus albicollis*) la garza blanca (*Egretta alba*), el flamenco (*Phoenicopterus ruber*), la chachalaca (*Ortalis vetula*), la codorniz (*Colinus nigrogularis*), la tórtola (*Columbina tlapacollí*), la paloma (*Columba livia*), la paloma torcaza (*Zenaida asiatica*), el tzutzuy (*Leptotila verreauxi*), el pelicano (*Pelecanus occidentalis*).

Entre los Reptiles más importantes para la región se incluyen el *Crocodilus Moreletii* (Cocodrilo), *Boa Constrictor* (Boa), *Ctenosaura similis* (Iguana), *Anoli beckeri*, *Sceloporus chrysosticus* (Lagartija), *Micrurus affinis* (Coralillo), *Pseudemys scripta*, *Chrysemys picta belli* y *Kynosternon subrubrum* (Tortugas).

**Esta fauna no será afectada por la ejecución del proyecto.**

#### **Fauna marina de la zona.**

La fauna marina del área está constituida por la comunidad nectónica, que comprende aquellos organismos que se desplazan libremente en la columna de agua, como son los peces y la comunidad béntica, que se compone por organismos sésiles como las esponjas y los cnidarios o de muy poca movilidad y que viven en el fondo del lecho marino, sobre la capa de areno o bajo esta.

A continuación se enlistan los grupos taxonómicos registrados en el área:

CLASE/ORDEN	FAMILIA/GENERO	CLASE/ORDEN	FAMILIA/GENERO
CLASE Malacostraca	Haustoriidae	ORDEN Decapoda	Paguridae
ORDEN Amphipoda	Gammaridae	CLASE Polychaeta	Ophellidae
	Corophidae		Spionidae
ORDEN Cumacea	GENERO Leptostylis		Maldanidae
ORDEN Mysidaceae	GENERO Mysis		Nereidae
	<i>Myis mixta</i>	CLASE Oligochaeta	GENERO Bulla
ORDEN Isopoda	GENERO Ancinus	CLASE Gastropoda	<i>Bulla occidentales</i>
	<i>Ancinus sp.</i>		GENERO Epitonium
			<i>Epitonium angulatum</i>

#### Fauna en el predio (micro).

Por su característica móvil y de fácil desplazamiento, la fauna nativa ha emigrado del área del puerto de abrigo, refugiándose en las zonas del estero.

Se conoce que la fauna silvestre se distribuye conforme a características del hábitat tales como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación. El predio que involucra el proyecto es de dimensiones pequeñas, por lo que solamente requirió del muestreo en una sola visita.

#### Fauna en el sitio del proyecto.

Durante la visita de campo en el predio del proyecto no se observaron ejemplares de fauna catalogada el listado de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

#### IV.2.2.-Paisaje.

Se define paisaje como una parte del espacio sobre la superficie terrestre, la cual consiste en un complejo de sistemas, formado por actividad de la suelo, del agua, del aire, de las plantas, de los animales y el hombre.

Por su fisonomía constituye una entidad reconocible. Su fragilidad corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas y su vulnerabilidad se mide en función de su capacidad de absorción de los impactos provocados por las actividades humanas.

Aspectos generales.- En la costa de Yucatán el ecosistema costero es un paisaje formado por islas de barrera, lagunas costeras, manglares de borde y cuenca y pastizales y sabanas hacia tierra firme. De acuerdo con el POETCY, el área a ocupar por el proyecto originalmente presenta un paisaje de Isla de Barrera se encuentra dentro de los límites de la mancha urbana del municipio del que forma parte.

Este tipo paisajístico representa un área de alta depositación de sedimentos arenosos importante para el desarrollo de la vegetación de duna costera. Cumple con la función de cortina rompevientos en los procesos de erosión y protege a los humedales de los embates marinos directos. No obstante, el sistema de isla de barrera en el cual se ubica el proyecto, dadas sus características de uso pasado y actual está catalogado bajo una política de uso portuario, al igual que las unidades

de gestión colindantes entre las cuales se sustenta el recinto portuario y urbano del Municipio de Progreso.

### Calidad paisajística de la zona del proyecto.

La ubicación y las actividades preponderantes de la zona de desarrollo del proyecto, además de atribuirle una baja calidad ambiental se refleja de igual manera en una calidad paisajística baja. El paisaje en la zona del proyecto es característico de una comunidad portuaria costera; en la zona se encuentran mayormente casas habitación, terrenos baldíos, pequeños comercios y marinas.

Es importante señalar que actualmente el predio del proyecto es utilizado como un basurero, ya que durante la visita de campo se observó en el sitio una gran cantidad de basura por lo que el paisaje de zona no será afectado en gran manera por la construcción del dique o fosa travelift y pasará de un terreno baldío con basura a unas instalaciones limpias, mejorando la apariencia de la zona.

### IV.2.3. Medio socioeconómico.

#### A. Demografía.

##### Población.

Según el **Censo de Población y Vivienda 2010**, en el municipio de Progreso se encuentran registrados 53,958 habitantes.

Población total por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según tamaño de localidad

Población 2  
(1a. parte)

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población total <sup>1</sup>	Tamaño de localidad						
		1-249 habitantes	250-499 habitantes	500-999 habitantes	1 000-2 499 habitantes	2 500-4 999 habitantes	5 000-9 999 habitantes	10 000-14 999 habitantes
<b>059 Progreso</b>	<b>53 958</b>	<b>33</b>	<b>315</b>	<b>766</b>	<b>1 929</b>	<b>7 536</b>	<b>6 010</b>	<b>0</b>
00-04 años	4 581	2	32	61	163	786	524	0
05-09 años	4 835	0	34	66	228	864	522	0
10-14 años	5 016	2	33	59	182	814	575	0
15-19 años	5 050	4	30	76	178	676	556	0
20-24 años	4 951	1	25	73	162	650	547	0
25-29 años	4 234	0	32	68	145	682	476	0
30-34 años	4 183	2	28	75	156	685	500	0
35-39 años	4 149	2	26	60	149	612	486	0
40-44 años	3 472	2	9	55	135	411	360	0
45-49 años	3 062	1	16	36	84	332	304	0
50-54 años	2 651	2	11	40	87	287	299	0
55-59 años	2 091	3	6	26	69	252	266	0
60-64 años	1 731	3	7	15	65	166	192	0
65-69 años	1 174	1	8	12	47	108	121	0
70-74 años	931	1	7	20	27	73	106	0
75-79 años	663	0	5	12	20	69	79	0
80-84 años	387	0	1	3	15	22	32	0
85-89 años	264	0	2	3	14	21	19	0
90-94 años	106	0	0	4	1	9	2	0
95-99 años	30	0	0	1	1	1	1	0
100 años y más	10	0	0	1	0	0	2	0
No especificado	387	7	3	0	1	16	41	0

**Población total por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según tamaño de localidad**

Población 2  
(2a. parte y última)

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población total <sup>1</sup>	Tamaño de localidad						
		15 000-29 999 habitantes	30 000-49 999 habitantes	50 000-99 999 habitantes	100 000-249 999 habitantes	250 000-499 999 habitantes	500 000-999 999 habitantes	1 000 000 y más habitantes
<b>059 Progreso</b>	<b>53 958</b>	<b>0</b>	<b>37 369</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
00-04 años	4 581	0	3 013	0	0	0	0	0
05-09 años	4 835	0	3 121	0	0	0	0	0
10-14 años	5 016	0	3 351	0	0	0	0	0
15-19 años	5 050	0	3 530	0	0	0	0	0
20-24 años	4 951	0	3 493	0	0	0	0	0
25-29 años	4 234	0	2 831	0	0	0	0	0
30-34 años	4 183	0	2 737	0	0	0	0	0
35-39 años	4 149	0	2 814	0	0	0	0	0
40-44 años	3 472	0	2 500	0	0	0	0	0
45-49 años	3 062	0	2 289	0	0	0	0	0
50-54 años	2 651	0	1 925	0	0	0	0	0
55-59 años	2 091	0	1 469	0	0	0	0	0
60-64 años	1 731	0	1 283	0	0	0	0	0
65-69 años	1 174	0	877	0	0	0	0	0
70-74 años	931	0	697	0	0	0	0	0
75-79 años	663	0	478	0	0	0	0	0
80-84 años	387	0	314	0	0	0	0	0
85-89 años	264	0	205	0	0	0	0	0
90-94 años	106	0	90	0	0	0	0	0
95-99 años	30	0	26	0	0	0	0	0
100 años y más	10	0	7	0	0	0	0	0
No especificado	387	0	319	0	0	0	0	0

**Estadística Geografía**

	Progreso	Yucatán
<b>Población, Hogares y Vivienda</b>		
<b>Población</b> <a href="#">Ver básicos</a>		
Población total, 2010	53,958	1,955,577
Población total hombres, 2010	26,925	963,333
Población total mujeres, 2010	27,033	992,244
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	26.6	27.6
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	26.8	27.8
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	26.3	27.3
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	9.9	10.1
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	9.4	9.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	10.3	10.3
Relación hombres-mujeres, 2010	99.6	97.1
<b>Natalidad y fecundidad</b> <a href="#">Ver básicos</a>		
Nacimientos, 2010	1,050	37,703
Nacimientos hombres, 2010	548	19,072
Nacimientos mujeres, 2010	502	18,631
<b>Mortalidad</b> <a href="#">Ver básicos</a>		
Defunciones generales, 2010	316	11,172
Defunciones generales hombres, 2010	160	6,046
Defunciones generales mujeres, 2010	156	5,125
<b>Nupcialidad</b>		
Matrimonios, 2009	343	12,695
Divorcios, 2010	101	2,055
<b>Hogares</b> <a href="#">Ver básicos</a>		
Hogares, 2010	14,348	503,106

**Salud.**

Estadística Geografía

	Progreso	Yucatán
<b>Salud</b> <a href="#">Ver básicos</a>		
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	39,234	1,464,077
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	17,969	761,192
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	2,636	96,117
Población sin derechohabencia a servicios de salud, 2010	14,257	470,812
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2009	5,798	207,040
Personal médico, 2009	73	4,040
Personal médico en instituciones de seguridad social, 2009	41	2,233
Personal médico en el IMSS, 2009	17	1,842
Personal médico en el ISSSTE, 2009	9	347
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2009	15	44
Personal médico en otras instituciones de seguridad social, 2009	0	0
Personal médico en instituciones de asistencia social, 2009	32	1,807
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2009	0	241
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2009	32	1,500
Personal médico en otras instituciones de asistencia social, 2009	0	66

**Población total por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de derechohabencia a servicios de salud y tipo de institución**

Servicios de salud 2

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población total <sup>1</sup>	Condición de derechohabencia a servicios de salud									No derechohabiente	No especificado
		Derechohabiente <sup>2</sup>								Otra institución <sup>4</sup>		
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una Nueva Generación <sup>3</sup>	Institución privada				
<b>059 Progreso</b>	<b>53 958</b>	<b>39 234</b>	<b>17 969</b>	<b>2 595</b>	<b>41</b>	<b>2 423</b>	<b>15 971</b>	<b>526</b>	<b>186</b>	<b>14 257</b>	<b>467</b>	
00-04 años	4 581	3 521	1 433	83	2	256	1 724	48	15	1 044	16	
05-09 años	4 835	3 809	1 483	119	2	268	1 928	30	17	1 019	7	
10-14 años	5 016	3 854	1 545	173	2	206	1 919	36	17	1 153	9	
15-19 años	5 050	3 527	1 473	189	4	174	1 673	40	22	1 508	15	
20-24 años	4 951	3 071	1 451	170	1	222	1 193	55	16	1 867	13	
25-29 años	4 234	2 808	1 329	84	2	247	1 101	57	14	1 422	4	
30-34 años	4 183	3 004	1 409	130	1	190	1 246	38	11	1 173	6	
35-39 años	4 149	2 970	1 367	117	0	186	1 271	45	12	1 173	6	
40-44 años	3 472	2 527	1 141	150	6	151	1 052	37	13	933	12	
45-49 años	3 062	2 226	1 055	180	5	146	824	29	13	834	2	
50-54 años	2 651	1 966	936	232	3	133	655	33	9	683	2	
55-59 años	2 091	1 589	838	195	5	97	450	29	3	500	2	
60-64 años	1 731	1 381	769	200	3	63	339	21	8	346	4	
65-69 años	1 174	970	592	155	3	26	196	8	5	203	1	
70-74 años	931	781	462	148	1	16	157	8	4	150	0	
75-79 años	663	558	340	98	0	13	109	3	5	104	1	
80-84 años	387	329	164	85	0	19	63	6	1	58	0	
85 años y más	410	331	176	86	1	10	66	3	1	79	0	
No especificado	387	12	6	1	0	0	5	0	0	8	387	

## Educación.

**Estadística Geografía**

	Progreso	Yucatán
<b>Educación</b> <a href="#">Ver básicos</a>		
 Población de 6 y más años, 2010	48,108	1,737,490
 Población de 5 y más años con primaria, 2010	18,307	682,315
 Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	4,799	199,086
 Población de 18 años y más con posgrado, 2010	267	16,235
 Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	8.5	8.2
 Alumnos egresados en preescolar, 2009	1,047	36,666
 Alumnos egresados en primaria, 2009	879	33,297
 Alumnos egresados en secundaria, 2009	752	28,636
 Alumnos egresados en profesional técnico, 2009	1	96
 Alumnos egresados en bachillerato, 2009	429	15,342
 Alumnos egresados en primaria indígena, 2009	2	1,776
 Personal docente en preescolar, 2009	99	3,976
 Personal docente en primaria, 2009	235	9,004
 Personal docente en primaria indígena, 2009	2	583
 Personal docente en secundaria, 2009	240	8,213
 Personal docente en profesional técnico, 2009	8	82
 Personal docente en bachillerato, 2009	139	4,880
 Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2009	4	64
 Personal docente en formación para el trabajo, 2009	36	909
 Personal docente en educación especial, 2009	26	754

**Estadística Geografía**

	Progreso	Yucatán
 Total de escuelas en educación básica y media superior, 2009	70	3,415
 Escuelas en preescolar, 2009	23	1,258
 Escuelas en primaria, 2009	27	1,366
 Escuelas en primaria indígena, 2009	1	175
 Escuelas en secundaria, 2009	14	546
 Escuelas en profesional técnico, 2009	1	5
 Escuelas en bachillerato, 2009	5	240
 Escuelas en formación para el trabajo, 2009	12	188
 Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010	99.1	98.4
 Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	98.9	98.3
 Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	99.3	98.5

## Vivienda.

Estadística Geografía

	Progreso	Yucatán
<b>Vivienda y Urbanización</b> <a href="#">Ver básicos</a>		
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	14,470	507,145
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	3.7	3.9
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	14,125	484,689
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	13,936	471,292
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	13,966	400,748
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	14,025	435,885
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	14,206	489,688
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	12,633	386,610
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	13,885	462,587
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	11,324	344,598
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	3,926	129,964
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo), 2009	0	3,060
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos), 2009	0	80
Parques de juegos infantiles, 2009	26	1,006

## Población Económicamente Activa.

Población de 12 años y más por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de actividad económica y de ocupación

Características económicas 2

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
<b>059 Progreso</b>	<b>42 136</b>	<b>22 707</b>	<b>22 336</b>	<b>371</b>	<b>19 233</b>	<b>196</b>
12-14 años	2 997	134	130	4	2 855	8
15-19 años	5 050	1 403	1 345	58	3 630	17
20-24 años	4 951	2 808	2 732	76	2 129	14
25-29 años	4 234	2 978	2 917	61	1 241	15
30-34 años	4 183	2 988	2 954	34	1 176	19
35-39 años	4 149	3 010	2 982	28	1 130	9
40-44 años	3 472	2 528	2 504	24	941	3
45-49 años	3 062	2 173	2 151	22	880	9
50-54 años	2 651	1 724	1 707	17	920	7
55-59 años	2 091	1 237	1 222	15	844	10
60-64 años	1 731	809	795	14	910	12
65-69 años	1 174	451	437	14	711	12
70-74 años	931	250	248	2	669	12
75-79 años	663	135	133	2	508	20
80-84 años	387	40	40	0	338	9
85 años y más	410	39	39	0	351	20

**Población de 12 años y más por municipio, sexo y nivel de escolaridad según condición de actividad económica y de ocupación**

Características económicas 4

Municipio, sexo y nivel de escolaridad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
<b>059 Progreso</b>	<b>42 136</b>	<b>22 707</b>	<b>22 336</b>	<b>371</b>	<b>19 233</b>	<b>196</b>
Sin escolaridad y preescolar	1 842	810	797	13	991	41
Primaria <sup>1</sup>	13 817	6 669	6 581	88	7 066	82
Secundaria incompleta	4 217	1 642	1 610	32	2 563	12
Secundaria completa	8 855	5 494	5 414	80	3 339	22
Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	183	91	89	2	91	1
Educación media superior <sup>2</sup>	7 980	4 485	4 408	77	3 480	15
Educación superior <sup>3</sup>	5 066	3 443	3 365	78	1 614	9
No especificado	176	73	72	1	89	14

**Población no económicamente activa por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según tipo de actividad no económica**

Características económicas 5

Municipio, sexo y grupos quinquenales de edad	Población no económicamente activa	Tipo de actividad no económica				
		Pensionados o jubilados	Estudiantes	Personas dedicadas a los quehaceres del hogar	Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar	Personas en otras actividades no económicas
<b>059 Progreso</b>	<b>19 233</b>	<b>1 377</b>	<b>6 686</b>	<b>9 725</b>	<b>583</b>	<b>862</b>
12-14 años	2 855	2	2 739	67	10	37
15-19 años	3 630	5	2 862	588	34	141
20-24 años	2 129	3	947	1 042	25	112
25-29 años	1 241	3	111	1 051	28	48
30-34 años	1 176	1	10	1 097	28	40
35-39 años	1 130	4	2	1 066	26	32
40-44 años	941	15	3	877	22	24
45-49 años	880	36	1	784	27	32
50-54 años	920	80	3	779	21	37
55-59 años	844	141	2	638	29	34
60-64 años	910	258	3	587	32	30
65-69 años	711	246	0	399	33	33
70-74 años	669	226	1	330	55	57
75-79 años	508	174	0	218	62	54
80-84 años	338	103	0	119	54	62
85 años y más	351	80	2	83	97	89

**Tasas específicas de participación económica por municipio y grupos quinquenales de edad según sexo**

Características económicas 7

Municipio y grupos quinquenales de edad	Tasas específicas de participación económica		
	Total	Hombres	Mujeres
<b>059 Progreso</b>	<b>53.89</b>	<b>74.58</b>	<b>33.57</b>
12-14 años	4.47	6.61	2.20
15-19 años	27.78	39.99	15.25
20-24 años	56.72	76.88	35.71
25-29 años	70.34	94.20	47.16
30-34 años	71.43	97.14	46.49
35-39 años	72.55	97.69	48.27
40-44 años	72.81	97.21	49.89
45-49 años	70.97	95.49	45.73
50-54 años	65.03	93.39	38.96
55-59 años	59.16	87.84	31.00
60-64 años	46.74	72.91	21.54
65-69 años	38.42	60.39	18.51
70-74 años	26.85	44.35	9.77
75-79 años	20.36	33.75	7.87
80-84 años	10.34	18.67	4.07
85 años y más	9.51	19.30	2.51

**Salario mínimo vigente.**

El salario mínimo único que rige para toda la República Mexicana y por lo tanto para el municipio de Progreso es de **\$73.04** a partir del 1° de enero de 2016.

## **B. Factores socioculturales.**

### **Explotación pesquera.**

La principal actividad que se realiza con los recursos naturales es la explotación pesquera: pescado fresco, congelado y procesado, para su envío a los mercados nacional e internacional. Operan barcos huachinangueros, pulperos, atuneros, en donde participan 1,553 pescadores; así como también se trabaja en gran escala la pesca ribereña en donde participan 4,008 pescadores.

La pesca en Yucatán, inicia su desarrollo estructural a finales de la década de los 60's y principios de los 70's, período en el que se concluyeron las obras en Yucalpetén: por supuesto, este puerto es donde actualmente se concentra el mayor número de pescadores y resguarda a todas las embarcaciones mayores del Estado; ahí se encuentra también las principales industrias pesqueras y conexas.

Este puerto registra aproximadamente el 55% de la captura del estado; además existen otros refugios pesqueros en el Estado, dos del dique o fosa travelift los naturales. En suma esta infraestructura pesquera sirve a las 15 localidades costeras, ellas son, de oeste a Este: Celestún, Sisal, Chuburná Puerto, Chelem, Progreso, Chicxulub, Telchac Puerto, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara, Dzilam de Bravo, San Felipe, Río Lagartos Las Coloradas y El Cuyo.

La actividad pesquera que se practica dirige sus esfuerzos a especies objetivo que tienen un alto valor comercial, principalmente camarón, huachinango, langosta, mero, mojarra, pulpo, rubia, tiburón y cazón.

Por su volumen, el mero (*Ephinephelus morio*) y el pulpo (*Octopus maya*) han sido las especies con mayor importancia en los últimos años; estas dos especies representan la base de la actividad pesquera estatal, ya que aportan casi el 85% de volumen registrado en el último año.

### **Industriales.**

La actividad pesquera ha impulsado el desarrollo de otros importantes renglones vinculados a la explotación del mar, como fábricas de hielo, astilleros, talleres mecánicos y refaccionarías.

Con respecto a los diferentes procesos de industrialización que recibe la captura pesquera, se observa que de las plantas procesadoras se encuentran distribuidas en Celestún, Progreso, Mérida, Telchac Puerto, Motul, Dzilam de Bravo y El Cuyo, la mayoría del dique o fosa travelift las son congeladoras. Dentro de estas líneas de procesamientos los productos pesqueros no sufren modificaciones en el primer tipo de plantas, por lo que el valor económico agregado que reciben debido a estos procesamientos resulta muy bajo, reduciendo el margen de ganancias durante su comercialización. Los procesos de congelación y conservación en hielo se llevan a cabo en las plantas congeladoras.

### **Actividad portuaria.**

La actividad más relevante de Progreso es la portuaria; a continuación se hace un resumen de la historia de esta actividad.

Corría el siglo XIII y el comercio de la Península tomaba mayor incremento por el intercambio con los Puertos del Golfo de México; el comercio con Cuba y España registraban notorio incremento por la demanda de productos yucatecos como carne salada, palo de tinte, caoba, cedro, arroz, sal, añil, carey, pieles de venado, pescado salado y derivados de algodón y henequén.

Los únicos Puertos de recepción y despacho de mercancía en la Península eran Campeche, Sisal y Bacalar. Debido a la lejanía y a la dificultad de acceso en épocas de lluvia, era necesario un Puerto más cercano, lo cual motivó a Juan Miguel Castro en 1840 a buscar otro lugar idóneo, al cual se le denominó Progreso y fue autorizado por el presidente sustituto de la República, Ignacio Comonfort el 25 de febrero de 1856. El 14 de octubre de 1870, el Ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República autorizó la construcción del 1er. muelle de Progreso, conforme a un plano y anteproyecto presentado por el Ing. Olegario Canto. El 25 de octubre, el gobernador de Yucatán, Manuel Cirerol., dio a conocer el decreto de apertura del nuevo Puerto. Con la inauguración del nuevo Puerto se trasladó la aduana que funcionaba en Sisal.

La 1ª. línea telegráfica entre Mérida y Progreso quedó establecida en agosto de 1871. El servicio de Correos era transportado por medio de carruajes los lunes, jueves y sábados. El 10 de octubre de 1872 fue constituida la Junta Municipal, inmediatamente fue elaborado el plan de arbitros para el cobro de derechos por distintos conceptos. Se abrieron las 1as. escuelas a cargo de los maestros Leonardo Cervera y Dolores Rendón.

Por decreto del gobierno del estado, el 8 de enero de 1875 es instalado el 1er. Ayuntamiento. Hechos de importancia en el crecimiento de Progreso fue la colocación de la 1ª. riel de ferrocarril Mérida-Progreso, el 1 de abril de 1875, en la plaza Mejorada de la Ciudad de Mérida; la inauguración del alumbrado público por medio de lámparas, el 1 de junio de 1875; y el 1er. teatro llamado "Dante".

El 15 de septiembre de 1878 fue inaugurado el 1er. Mercado público. A propuesta del regidor del Ayuntamiento Sr. Raymundo Sandoval, el 5 de septiembre de 1881, se designa oficialmente a esta Ciudad PROGRESO DE CASTRO, con justo homenaje de gratitud a los sacrificios, laboriosidad y dinamismo de Juan Miguel Castro.

El 6 de septiembre del mismo año, se hace el primer viaje por locomotora, este servicio entre Mérida - Progreso, sustituyó el transporte de carretas y carruajes. El 28 de marzo de 1885 queda establecido el servicio comercial telefónico entre Progreso y Mérida con 10 aparatos. Así mismo, se edita el primer periódico bajo el nombre de "El FARO". La cultura avanza cuando el 3 de mayo de 1893, el Ayuntamiento inaugura la biblioteca municipal con el nombre de Eliigio Ancona. Pocos días después, el gobernador del estado, Daniel Traconis, inaugura el Faro, cuya construcción fue iniciada por el Ing. W. Gleen y terminada por su hijo, John Percy.

Antes de finalizar el siglo, el Puerto contaba con cuatro muelles y un tren de alijos. El movimiento marítimo era muy intenso. Barcos de todas partes del mundo amanecían diariamente en el Puerto. A partir de 1917 cobra mayor incremento el tráfico marítimo en Progreso, ya que la compañía de Fomento del Sureste de México, S.A. fundada por el gobierno del Gral. Salvador Alvarado, adquirió una flota de barcos para el transporte de productos yucatecos e instaló una estación de almacenamiento de petróleo en este Puerto.

El 1 de febrero de 1929, el gobierno de Alvaro Torre Díaz inauguró la carretera asfaltada Mérida - Progreso, el Malecón, la avenida y el parque infantil Alvaro Obregón. Otra obra importante fue la construcción de un muelle de concreto, donde estuvo el muelle Francisco Cantón. Se construyó así mismo, un muelle de pescadores, un frigorífico y luego el Puerto de abrigo de Yucalpetén, el 1 de junio de 1968.

Se hicieron gestiones para mejorar las condiciones del Puerto. En 1984, se puso en servicio una planta de almacenamiento y rebombeo de combustible y se remodeló la carretera a la capital del estado.

Actualmente, Progreso está comunicado con importantes Puertos nacionales y extranjeros. De Miami se recibe maquinaria y refacciones, de Nueva Orleans y Houston, cereales, lo mismo de Altamira y Tamaulipas. Rumbo a Miami, Progreso embarca pescado y artesanías y, para los Puertos del Caribe, cemento y otros materiales. Los barcos que arriban mueven más de 100, 000 toneladas mensuales entre sorgo, soya, maíz, frijol, trigo y carga eventual.

El área turística es importante en el Puerto de Progreso, es uno de los centros de mayor atracción del estado. La mayoría de los visitantes son locales o nacionales, y está en aumento el número de turistas extranjeros, principalmente canadienses, que pasan largas vacaciones en el puerto durante el invierno

Progreso cuenta con 17 hoteles, 21 restaurantes en donde se ofrecen platillos yucatecos y mariscos, un mercado central, supermercados y cuatro Instituciones Bancarias.

A partir de los inicios del siglo pasado, la Ciudad de Progreso presenta un crecimiento vertiginoso asociado al desarrollo portuario y comercial, pero inicia también un crecimiento de la utilización veraniega en la zona costera, con la construcción de viviendas para pasar los meses de Julio y Agosto, así como de semana santa, por parte de la población residente en la Ciudad de Mérida.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado arranca un programa federal pesquero que implica la modernización de la flota pesquera de la entidad y se construye en Progreso el Puerto de Abrigo de Yucalpeten, dando inicio a las primeras afectaciones a la línea de playa al colocar estructuras de protección contra el transporte litoral de sedimentos, lo que produce evidentes afectaciones, particularmente en la porción poniente del puerto, con un grave proceso de erosión que se intentó controlar mediante espigones y escolleras.

Para finales del siglo se inició una gran migración hacia la costa derivada de la crisis henequenera que incrementó la población permanente de manera significativa, así como el flujo de veraneantes que se asentaron por la zona de Chuburná, Chelém y Chicxulub, extendiéndose con el tiempo hasta Uaymitún, con un frente urbanizado de más de 30 kilómetros de playa. También se registran eventos catastróficos naturales como el huracán Gilberto, en 1988, que modificó de manera importante la línea de playa y dejó muy vulnerable a la infraestructura instalada y modificó también, por ende, los límites de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

#### **IV.2.4. Diagnóstico ambiental.**

### **A) Integración e interpretación del inventario ambiental.**

El predio del proyecto se encuentra en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén, en donde la actividad turística y el tráfico de transportes tanto públicos como privados es intensa.

De acuerdo a las observaciones en campo y los resultados de los análisis de laboratorio practicados, se puede decir que en el sitio del proyecto se encuentra:

- a) En el predio solamente se encuentra vegetación secundaria,
- b) Escasos ejemplares de fauna
- c) Una gran cantidad de basura depositada por los habitantes de las inmediaciones y los usuarios del puerto de abrigo
- d) Un cuerpo de agua que recibe descargas de origen diverso, como congeladoras, asentamientos humanos, actividades portuarias y que tiene un intercambio con el agua marina de la zona por medio del canal de la dársena.

El continuo desarrollo de la actividad turística y pesquera, motor de la economía del municipio de Progreso, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar espacios turísticos, destinados a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo se constituye en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de la actividad turística y pesquera.

No se afectarán ecosistemas frágiles o excepcionales, tampoco especies de flora que se encuentren en peligro de extinción por la construcción de las obras del proyecto.

### **B) Síntesis del inventario.**

El predio del proyecto se encuentra a la orilla del canal del Puerto de Abrigo de Yucalpetén y está cubierto principalmente por vegetación secundaria y una gran cantidad de basura.

El ambiente es netamente portuario, con tránsito de embarcaciones en la parte oeste, muelles, marinas y servicios en toda la dársena del puerto de abrigo.

La intensa actividad turística y pesquera del municipio demanda la creación de nuevos espacios y servicios para lo cual se utilizan los espacios disponibles en la zona.

La construcción y operación del embarcadero vendrá a complementar las facilidades e infraestructura que se requieren para dotar a las instalaciones portuarias de una mayor competitividad y mejorar los servicios con los que actualmente se cuenta.

# CAPITULO V

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

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

Para identificar y evaluar los impactos ambientales del proyecto de Construcción y Operación del embarcadero en el puerto de abrigo de Yukalpeten, Progreso, se utilizó una matriz de interacciones, específicamente una Matriz interactiva de Leopold (1971) modificada.

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. La matriz presenta una lista de 100 acciones y 90 elementos ambientales; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir, los posibles impactos.

Entre los componentes del medio la matriz establece las siguientes categorías:

#### Categorías físicas y químicas

- Tierra
- Agua
- Atmósfera
- Proceso

#### Condiciones biológicas

- Flora
- Fauna

#### Factores Culturales

- Uso del suelo
- Recreo
- Estética e interés humano
- Estatus cultural
- Instalaciones y actividades
- Relaciones ecológicas
- Otras

Por su parte se distinguen las siguientes acciones:

- Modificación del régimen
- Transformación del suelo y construcción
- Extracción de recursos
- Producción
- Alteración de los terrenos
- Renovación de recursos
- Cambios en el tráfico
- Acumulación y tratamiento de residuos
- Tratamientos químicos
- Accidentes
- Otros.

La modificación realizada a la metodología de interacciones de Leopold, reside en que solamente se anotan en los renglones referentes las características del medio ambiente social y ambiental aquellos factores con los cuales existe una interacción por efecto del proyecto.

Asimismo en las diferentes etapas del proyecto se describen todas aquellas interacciones que de una u otra forma ocasionan un impacto al medio, ya sea este positivo o negativo, sobre el medio ambiente natural o sobre el medio ambiente socioeconómico. De esta manera la matriz que se describe es específicamente desarrollada para este proyecto.

#### **V.1.1. Indicadores de impacto.**

De acuerdo a las características ambientales del sitio del proyecto, así como a la naturaleza de este, se seleccionaron los siguientes indicadores para evaluar el impacto ambiental que el proyecto ocasionaría en cada uno de ellos.

##### **a) Factores físicos.**

En este aspecto se consideró la atmósfera, por el ruido y las emisiones que ocasiona la maquinaria pesada, los vehículos de traslado de material, las perforadoras, así como todos los automotores que se emplearán en la ejecución del proyecto.

También se consideró el cuerpo de agua y sus características físicas, entre las cuales se encuentran la transparencia, calidad del agua e hidrodinámica, esto debido a que la obra se llevará a cabo en las aguas del puerto de abrigo de Yukalpeten, que se comunica con el golfo de México.

Otro elemento importante en el medio físico es el fondo marino, ya que en el hecho de éste se efectuarán las perforaciones para el sostén de los pilotes que a su vez mantendrán en su sitio la superestructura.

En cuanto al medio biológico se tienen considerados la flora marina, entendiéndose como fitoplancton macro algas y pastos marinos; y la fauna marina como son plancton, necton y bentos.

En cuanto al medio ambiente terrestre se considera la flora terrestre, aunque existe mínima proporción y es principalmente vegetación ruderal que se observa en el actual muelle que se encuentra al este del proyecto.

La fauna terrestre está representada también debido a la gran cantidad de aves marinas que existen en la zona y que se han adaptado a coexistir en ambientes antropogénicos.

Los factores socioeconómicos que se consideran relevantes son la generación de empleos temporales que requieren de personal altamente calificado, así como el efecto multiplicador que tiene este tipo de obras en los servicios de turismo, actividad económica, fortalecimiento de la infraestructura portuaria e incremento en la seguridad e higiene laboral para todos los trabajadores y usuarios de la infraestructura.

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

A continuación se presenta un listado exhaustivo de todas y cada una de las interacciones que fueron identificadas por el desarrollo del proyecto. De acuerdo a la metodología seleccionada, la cual se detalla en el apartado V.1.3.2, se determinan

para cada interacción, la magnitud, la importancia y el carácter, el cual puede ser positivo o negativo.

## **Etapas del proyecto / Factores del medio ambiente**

### **1.- Preparación del terreno.**

#### **A.- Limpieza y Nivelación.**

##### **A.1. Limpieza y Nivelación/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera.

##### **A.2. Limpieza y Nivelación/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán ruido.

##### **A.4. Limpieza y Nivelación/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos directos e indirectos en la población.

### **B.- Excavación.**

#### **B.1.- Excavación /Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará gases que se liberarán a la atmósfera.

#### **B.2.- Excavación /Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido.

#### **B.3.- Excavación/Suelo.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores removerá y retirará el suelo presente para la cimentación de estructuras.

#### **B.4.- Excavación /Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores requiere de personal capacitado para su manejo, generando de esta manera empleos temporales a la población.

#### **C.5.- Excavación/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores será operada por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus actividades, además de que estarán supervisadas.

## **2.- Construcción y Equipamiento**

### **D.- Construcción de Obra Civil.**

#### **D.1 Construcción de Obra Civil/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará para esta actividad, generará emisiones a la atmósfera.

#### **D.2 Construcción de Obra Civil/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizará en estas labores generará ruido.

#### **D.3.- Construcción de Obra Civil/Suelo.**

Magnitud -1

Importancia 1

La pavimentación como parte de la obra civil, afectará al suelo porque no le permitirá su regeneración.

#### **D.4 Construcción de obra Civil/Residuos sólidos**

Magnitud -1

Importancia 1

Durante la construcción del proyecto se generarán residuos sólidos

#### **D.5 Construcción de Obra Civil/Empleo.**

Magnitud +2

Importancia 1

La construcción generará empleos temporales directos e indirectos que beneficiarán a la población.

#### **D.6 Construcción de Obra Civil/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +2

Importancia 2

Las características de la obra civil cumplirán con los requisitos y especificaciones para garantizar la seguridad de los empleados.

### **E.- Construcción de muelle.**

#### **E.1.- Construcción de muelle /Agua marina.**

Magnitud -1

Importancia 1

La construcción del dique o fosa travelfit ocasionará suspensión de sedimentos en la columna de agua, aunque son puntuales y temporales.

#### **E.2 Construcción de muelle/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción del dique o fosa travelfit generará empleos en la población.

### **E.3 Construcción del muelle/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +1

Importancia 1

Las características del muelle cumplirán con los requisitos y especificaciones para garantizar la seguridad de las embarcaciones y sus ocupantes.

### **F.1.- Construcción de Obra Hidráulica/Agua subterránea.**

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica es mínima y será únicamente la introducción de tubería de agua potable por lo que no habrá contaminación del agua subterránea.

### **F.2 Construcción de Obra Hidráulica/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción de la obra hidráulica generará empleos en la población.

### **F.3 Construcción de Obra Hidráulica/Seguridad e Higiene.**

Magnitud +1

Importancia 1

Las características de la obra hidráulica cumplirán con los requisitos y especificaciones para garantizar la calidad del agua.

## **3.- Operación y Mantenimiento.**

### **G. Atraque de embarcaciones.**

#### **G.1 Atraque de embarcaciones/Atmósfera.**

Magnitud -1

Importancia 1

Los motores de las embarcaciones generarán emisiones a la atmósfera.

#### **G.2 Atraque de embarcaciones/Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

Los motores de las embarcaciones generarán ruido.

#### **G.3. Atraque de embarcaciones/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 2

Esta operación requerirá de mano de obra capacitada para llevarse a cabo, generando empleos.

#### **G.4 Atraque de embarcaciones/Servicios.**

Magnitud +1

Importancia 1

Se proporcionaran servicios de atraque al promovente, pues la obra es de tipo particular no comercial.

#### **G.5 Atraque de embarcaciones/Seguridad e Higiene**

Magnitud +1

Importancia 1

Las labores de atraque para el izado de las embarcaciones se harán de manera segura y eficiente sus actividades, además de que estarán supervisadas por personal capacitado.

## **H. Comercio y Servicios**

### **H.1 Comercio y Servicios/Agua**

Magnitud -1

Importancia 1

No se efectuará ningún tipo de actividad comercial y no se generarán descargas

### **H.2 Comercio y Servicios/Residuos sólidos**

Magnitud -1

Importancia 1

No se efectuará ningún tipo de actividad comercial y no se generarán residuos sólidos urbanos.

## **I.- Mantenimiento.**

### **I.1. Mantenimiento/Agua**

Magnitud -1

Importancia 1

El mantenimiento del dique o fosa travelift requerirá agua.

### **I.2. Mantenimiento/Fauna.**

Magnitud +1

Importancia 1

La limpieza adecuada y remoción de desechos impedirá el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos.

### **I.3. Mantenimiento/Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

Esta labor requerirá de mano de obra, generando empleos permanentes.

### **I.4 Mantenimiento/Servicios.**

Magnitud +1

Importancia 2

El mantenimiento adecuado de las instalaciones permitirá ofrecer el servicio en condiciones óptimas.

### **I.5 Mantenimiento/Seguridad e Higiene**

Magnitud +1

Importancia 3

Las medidas de higiene y seguridad consideran implementar en el proyecto un programa de mantenimiento que favorece la compatibilidad de la obra con el medio donde se construirá la obra.

En la página siguiente se presenta la Matriz de Interacciones resultante.

### V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

#### V.1.3.1. Criterios.

**Magnitud:** por medio de la valoración de 1 a 10, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

**Importancia:** pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, también en una escala de 1 a 10.

**Signo:** Muestra si el impacto es positivo (+) o negativo (-).

**Reversibilidad:** Se consideró si existía la posibilidad de que, una vez inducido el impacto, el sistema pueda volver a su estado inicial.

**Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** Se consideraron algunas medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos.

#### V.1.3.2. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de impactos ambientales derivados de la construcción y operación del dique o fosa travelift, se utilizó el método de Matriz de Interacciones, el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

Las cuadrículas que representan las interacciones admiten dos valores:

**Magnitud:** por medio de la valoración de 1 a 10, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

**Importancia:** pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- i. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- ii. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- iii. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- iv. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- v. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

# CAPITULO VI

## **VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Los impactos ambientales sobre el entorno que generará el desarrollo del proyecto, como se ha descrito anteriormente, cubren varios aspectos en sus diferentes etapas. Con la aplicación de medidas de mitigación se puede disminuir su efecto negativo.

A continuación, se enlistan y caracterizan las medidas que son útiles para la correcta implementación del proyecto, mencionando la etapa de aplicación y el impacto ambiental a evitar, mitigar u optimizar.

### **VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

#### **Etapas de preparación del sitio y construcción.**

##### **Limpieza del predio.**

Se efectuará la limpieza del predio, ya que este es utilizado como basurero por los habitantes de las inmediaciones.

**Colocación de cortinas de sedimentos** en la construcción del muro de contención y del muelle. Esta acción evitará la dispersión de sedimentos e incremento de la turbidez en el agua marina frente al predio.

##### **Mantenimiento de maquinaria y equipo.**

A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán durante la construcción se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06/Marzo/2007), NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F. 13/Septiembre/2007), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

##### **Instalación de letrinas portátiles.**

En esta etapa se contará con letrinas portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores, evitando la contaminación del suelo por excretas. A estas letrinas se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que los renta.

##### **Instalación de botes de basura.**

Durante la construcción se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado saludable y tener un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes.

Se instalarán botes de basura perfectamente rotulados en el predio, esta medida prevendrá la contaminación del suelo debido a los residuos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores durante la construcción. Se colocarán letreros específicamente prohibiendo arrojar basura al agua.

### **Riego del terreno.**

Se regará el terreno para mantenerlo húmedo y prevenir de esta manera el levantamiento de polvo que pueda afectar a las inmediaciones, esta medida evitará que el polvo ocasionado por la construcción se propague a otras áreas ocasionando plumas de sedimentos en la zona marina al este del predio.

### **Instalación de letreros informativos.**

Se instalarán señalamientos informativos alrededor del predio y en las calles aledañas se instalarán señalamientos viales de acuerdo al reglamento de tránsito y a las normas ambientales vigentes, esta medida tiene la intención de prevenir accidentes de tránsito por las obras y actividades que se realizarán en el predio y afectación a los recursos naturales del sitio.

### **Diseñar un plan de emergencias y contingencias ambientales específico para la etapa de construcción.**

Se establecerán los procedimientos para actuar en caso de que ocurra alguna contingencia como derrame de hidrocarburos, disposición de residuos en la zona marina, caída de materiales en la dársena u otros durante la etapa de construcción.

En el diseño se deberán incluir las características de los sistemas y procedimientos de emergencia en caso de vertimientos y derrames de sustancias peligrosas, estos sistemas serán cortinas de sedimentos, barreras flotantes de contención y materiales absorbentes.

### **Programa de capacitación en la etapa de construcción.**

Capacitar a cada uno de los trabajadores que vayan a participar en las obras de construcción en lo siguiente:

- Manejo de los derivados del petróleo, pinturas, plásticos, papel, envases de cualquier clase depositarlos en los recipientes correspondientes.
- Evitar cazar, molestar, transportar, capturar o lastimar a la fauna o flora que existan en el sitio ya que está regulado por las autoridades correspondientes.
- Usar los recipientes de basura únicamente para su disposición.
- Usar los recipientes marcados "petróleos sólidos", para depositar trapos con aceites, estopas, trapos y pinceles con pinturas y solventes, filtros de aceite y filtros de combustible usados.
- Usar los recipientes marcados "petróleo líquido" para depositar el aceite usado.
- Evitar que algún combustible caiga al agua cuando se transfieran las embarcaciones a los sitios de almacenaje.
- Cuando ocurra algún accidente, implementar en el momento acciones de limpieza y dar parte al responsable de obra o la autoridad correspondiente, en un esfuerzo de mitigar el impacto lo antes posible y asegurar la no recurrencia.
- Instruir al personal que realiza la construcción, antes de comenzar el trabajo, sobre no arrojar al agua residuos sólidos como cables eléctricos, restos de comida, costales vacíos de cemento, etc.

### **Etapa de operación.**

#### **Sistema de drenaje de aguas pluviales.**

Al momento de la construcción del dique o fosa travelift, se efectuarán las adecuaciones necesarias para que por gravedad fluya el agua directamente a la zona marina. Se contará con un sistema de drenaje para aguas pluviales que se descargarán al manto freático, lo que favorecerá la recarga del mismo y evitando la contaminación del agua.

**Sistema de drenaje para sanitarios.**

No aplica

**Barreras oleofílicas.**

En el dique se contará con barreras oleofílicas y materiales biodegradables para la contención de derrames accidentales de combustible al mar.

El comportamiento de una barrera y su efectividad dependen del tamaño y longitud de sus secciones y del lugar donde se las utilice, por lo que el tamaño óptimo de una barrera está muy relacionado con el tipo de ambiente y estado del mar (Tamaño del oleaje) donde será utilizada. En general la profundidad del faldón debe ser de dimensiones similares a las del francobordo, el cual debería tener una medida mínima necesaria para evitar el sobresalpicado. Si bien las secciones cortas pueden facilitar el manejo de las barreras y proteger la integridad de estas generalmente de producirse una falla en una sección, hay que compensar estas ventajas contra la dificultad y el tiempo necesario para conectar o reconectar las secciones en forma debida. Las conexiones interrumpen el perfil de la barrera, por lo que de ser posible, no deben coincidir con el punto de mayor concentración de hidrocarburo. El diseño de los conectores debe permitir un fácil enganche y desenganche durante el despliegue y también mientras la barrera está en el agua. Es fundamental contemplar otras características importantes como la resistencia, facilidad y velocidad de despliegue, seguridad de funcionamiento, peso y costo. Debe tener resistencia estructural y durabilidad, especialmente para soportar las fuerzas del agua y el viento sobre si al ser remolcada o anclada. Asimismo la facilidad y velocidad de despliegue junto con la seguridad de funcionamiento son importantísimas en situaciones rápidamente cambiantes.

**Barreras sorbentes:**

Se trata de un tubo de malla o algún tejido relleno de un material sorbente sintético o natural. Tienen poca resistencia inherente y en algunos casos pueden requerir apoyo adicional para evitar su hundimiento al saturarse de hidrocarburo. Se utilizan en caso de derrame de hidrocarburos livianos, y en áreas de velocidades de corrientes bajas para recoger películas delgadas de hidrocarburos, ya que su eficiencia de recuperación disminuye al saturarse de hidrocarburo las capas externas del material sorbente. A continuación se presentan imágenes de este tipo de barreras.



Además, se debe contar con un sistema de anclaje que mantenga la barrera desplegada en el lugar óptimo para la contención de aceite. Los sistemas incluyen-anclas tipo Danforth, cuerda

de nylon color amarillo, etc. Todas las anclas, cadenas, grilletes y guardacabos ojos serán de acero galvanizado, incluirá cuerda de polipropileno, boya y banderín.

### **Inspección y vigilancia para el manejo de sustancias peligrosas.**

No aplica

### **Control de la generación y manejo de residuos peligrosos.**

No se prevé que se puedan generar, pero por precaución se contará con tambos con tapa y debidamente rotulados con la leyenda "residuos peligrosos" en caso de utilizarse

Se capacitará al personal que intervenga en el dique, así como se comunicará a los usuarios del dique o fosa travelift sobre el manejo de los residuos peligrosos, con el fin de evitar un manejo inadecuado de estos residuos.

Se contratará a una empresa autorizada para la recolección de los residuos peligrosos para su envío a un sitio de disposición final autorizado.

### **Tratamiento, inspección y control de generación de residuos líquidos.**

No aplica

### **Señalamiento en la zona del muelle.**

Se tendrán señalamientos adecuados para entrada y salida de embarcaciones, así como de la ubicación de equipos de seguridad (barreras oleofílicas) y extintores.

### **Programa de capacitación.**

Se tendrá un programa de capacitación para el personal que labore en el dique, incluyendo medidas de seguridad, acciones en caso de emergencia y mantenimiento general.

### **Programa de seguimiento ambiental.**

El uso de buenas prácticas ambientales para la operación del dique o fosa travelift, ayudará a prevenir y reducir impactos ambientales futuros y fortalecerá las oportunidades para un crecimiento económico ambientalmente sustentable en la región.

Entre las prácticas que se implementarán en el dique se tienen las siguientes:

### **Almacén y transferencia de desechos.**

- Ofrecer información sobre las prácticas ambientales a los tripulantes y los dueños de las embarcaciones.
- Promover el uso adecuado de envases portátiles.
- Asegurar que todo el personal que trabaja en el dique o fosa travelift tenga experiencia con el equipo de respuesta a contingencias.

### **Control de aguas negras.**

- Establecer un reglamento para las embarcaciones.
- Prohibir que vacíen los tanques de los baños de las embarcaciones dentro de áreas del dique o fosa travelift dique y establecerlo en el reglamento de la misma.
- Establecer en el reglamento del dique o fosa travelift dique que queda estrictamente prohibido nadar en áreas del dique o fosa travelift dique, pescar o consumir mariscos o peces procedentes de la misma.

- Difundir el reglamento y sus políticas a los responsables de los barcos o su mantenimiento y conservación, a través un programa de educación ambiental.

### **Control de residuos sólidos.**

- Promover una adecuada disposición de los residuos sólidos.
- Implementar un programa de reciclaje para la segregación en la fuente y la recolección de por lo menos: plásticos, vidrio, aluminio y papel periódico.
- Proveer de contenedores apropiados en número suficiente y razonablemente accesibles según la capacidad requerida.
- Iluminar el sitio alrededor del contenedor de manera que sea seguro y fácil de encontrar.
- Elegir contenedores de almacenamiento que sean lo suficientemente grandes para la basura esperada.
- Poner letreros en cada sitio de disponer basura, informando a los usuarios que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico y no se deben tirar desechos combustibles, químicos tóxicos, pinturas, aceites, anticongelantes, resinas, barnices, etc. en forma sólida ni líquida.
- Poner tapas o algún otro artefacto que mantenga la basura dentro y evite que los animales o el agua de lluvia entren al mismo, puede ser contenedores tipo tapa - pedal.
- Ofrecer instalaciones para la disposición separada de basura y de residuos peligrosos.
- Exigir a todos los empleados que fomenten las políticas del dique o fosa travelift sobre los residuos sólidos comunes.
- Usar una red de alberca o para cangrejos para coleccionar la basura en donde se le encuentre dentro del dique o fosa travelift.
- Establecer en el contrato que queda estrictamente prohibido disponer residuos peligrosos en los contenedores de residuos comunes del dique o fosa travelift ya que pueden contaminar el resto de los residuos que va al relleno sanitario municipal.

### **Control de residuos líquidos peligrosos.**

- Se establecerán reglas de cómo minimizar la generación y evitar los impactos potenciales de los residuos peligrosos derivados de la operación del dique o fosa travelift.
- Especificar en el contrato y en las actividades de supervisión diaria del dique o fosa travelift dique, que en los muelles no se deben hacer reparaciones a embarcaciones.
- Capacitar al personal del dique o fosa travelift para que dado el caso, coleccionar los líquidos residuales en las embarcaciones para evitar contaminación cruzada.
- Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos.
- Diseñar y colocar letreros relacionados al manejo de desechos.
- Marcar los contenedores de reciclaje indicando claramente qué deben contener, utilizando un código de colores o algún sistema de fácil identificación.
- Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal del dique o fosa travelift.

### **Manejo de escurrimientos y arrastres de tierra.**

- No se prevé que existan ni escurrimientos ni arrastres a la zona marina, ya que el dique o fosa travelift ocupa la mayor parte del terreno.
- La arquitectura del paisaje deberá considerar el agua marina como punto focal y apoyarse en manejo estratégico de vegetación en el entorno del dique o fosa travelift.
- Utilizar suelos empedrados, con grava o construcción porosa que permita absorber el agua y evite que se escurra hacia el mar con arrastre de contaminantes presentes en el suelo.
- Seleccionar plantas nativas donde sea factible, que sean adecuadas para las condiciones existentes de tal modo que necesiten muy pocos cuidados en términos de riego, fertilización o uso de plaguicidas.
- Mantener y/o aumentar las áreas de vegetación alrededor del dique o fosa travelift para promover hábitat y minimizar impactos de aguas de escurrimiento por lluvias o tormentas.
- Seleccionar plantas nativas que son resistentes a las enfermedades y a los insectos locales.
- Sacar las malezas a mano para reducir el uso de herbicidas.
- Proteger a los depredadores naturales tales como arañas, Mantis religiosa, libélulas y ranas.

### **Respuesta a emergencias**

- Ofrecer al personal entrenamiento en respuesta a las emergencias que potencialmente se pueden presentar en el dique o en la región.
- Identificar los tipos de emergencias que se pueden presentar en el dique o fosa travelift y en la región, tales como: huracanes, incendios, inundaciones, y vertimientos.
- Entrenar a los empleados en la aplicación de los procedimientos necesarios en emergencias.
- Hacer simulacros de respuesta a emergencias al menos dos veces al año.
- Invitar a la Capitanía de Puerto y a los Bomberos a demostrar procedimientos de respuesta a emergencias en el dique.
- Revisar los planes y los procedimientos de respuesta a emergencias al inicio de cada época de arribo de embarcaciones.
- Actualizar los planes de emergencia anualmente.
- Actualizar la tecnología para la atención a las emergencias que se pueden presentar en el dique.
- Conocer el nivel de riesgo al que está sujeto el dique o fosa travelift.
- Elaborar un plan de atención a emergencias que incluya todas las actividades de entrenamiento relacionadas a respuesta a emergencias.
- Tener por escrito los procedimientos y acciones específicas que se tomarán bajo circunstancias de emergencias específicas según el tipo.
- Los planes deben ser claros, concisos y fáciles de usar, con letras grandes y en lo posible plastificados.
- Tener copias de los planes de emergencia en sitios accesibles y donde sean necesarios.
- Entrenar a los empleados en el plan de emergencias.
- Revisar el plan y los procedimientos de respuesta a emergencias con el personal al inicio de cada temporada.
- Efectuar simulacros de emergencia como mínimo dos veces al año.

- Compartir los planes de atención a emergencias.
- Informar al departamento de bomberos y al director de puerto sobre sus planes de atención a emergencias y el equipo con que cuentan para ello.

### **Señalamiento en el dique**

Se tendrán señalamientos adecuados para circulación, entrada y salida de vehículos, velocidades máximas, etc.

Se contará con la señalización marítima necesaria para marcar el canal de entrada del dique o fosa travelift dique, la posición de los muelles, para lo cual se contará con la iluminación necesaria.

### **VI.2 Impactos residuales.**

No se espera que se generen impactos residuales, puesto que el dique está ubicada dentro de un Recinto Portuario.

# CAPITULO VII

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en la construcción y puesta en operación de un dique o fosa travelift para dar un servicio de tipo particular para extraer e introducir embarcaciones mayores propiedad del promovente del agua marina para trasladarlos al varadero o astillero para reparaciones o mantenimiento ubicado dentro del recinto portuario, siendo el principal criterio para la selección del sitio, la concordancia con el uso de suelo.

El uso actual del sitio es compatible con el uso de que se le pretende dar, el área del proyecto se encuentra en su mayoría cubierto por vegetación perturbada y lleno de basura, estas condiciones serán sustituidas por la estructura de los distintos componentes del dique o fosa travelift, integrándose al escenario actual.

No se prevé que se pueda generar un impacto ambiental por la ejecución del proyecto, pues solo servirá de extraer e introducir a las embarcaciones y en ningún momento servirá para dar algún tipo de mantenimiento ni reparación a las embarcaciones, sin embargo en caso fortuito sería prevenible al implementar las medidas descritas en el capítulo anterior para evitar la contaminación del agua del estero y del suelo del recinto portuario.

El área del proyecto, al ser un recinto portuario concesionado a la API cuenta con un programa de vigilancia y seguimiento de cumplimiento de la normatividad ambiental en la operación, por lo que el promovente deberá cumplir con lo establecido tanto en este documento, como las demás disposiciones que sean aplicables al área y a la actividad que desempeña.

Por último es importante mencionar que el promovente del proyecto tomará la responsabilidad de mantener en condiciones óptimas el dique o fosa travelift, dándose a la tarea de llevar la operación de manera que sea lo más amigable con ambiente que lo hospeda y con las actividades anexas.

### VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de trabajo que se presenta, considera la verificación en campo de los estudios y acciones necesarios para dar cumplimiento a los puntos establecidos en la resolución ambiental de la autoridad competente, que autorice el proyecto. Se consideran los siguientes conceptos:

#### 1.-Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

Acciones a ejecutar

- Elaborar un procedimiento integral para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos.

- **RESIDUOS PELIGROSOS**

**En la fase de construcción, llevar una bitácora para el control de la generación de los residuos peligrosos, en coordinación con las áreas generadoras.**

Acción a ejecutar.

Implantar una bitácora para el control de la generación de los residuos peligrosos, indicando fecha de generación tipo y volumen y fuente generadora, en coordinación con las áreas generadoras.

**En la fase de construcción elaborar e implementar un procedimiento integral para el manejo de residuos peligrosos, desde su generación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final.**

Acción a ejecutar.

- Se elaborara e implementara un procedimiento integral que incluirá lo siguiente:
  - Tipo de contenedor a utilizar.
  - Etiquetado de cada envase, clasificación y separación de acuerdo a su incompatibilidad química.
  - Medidas de seguridad para su envasado y transporte interno y externo.
  - Cumplimiento de las normas para el manejo de los aceites gastados.
  - Procedimiento de acción en caso de derrames o fugas.
  - Cumplimiento de las normas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.
  - Identificar y cuantificar el tipo de residuos peligrosos generados.
  - En caso de no cumplir con la norma anterior, proponer las acciones u obras necesarias para su cumplimiento.

**2.- Programa de control de emisión de gases de motores de combustión interna**

Acciones a ejecutar:

- Revisión de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra.
- Elaboración de bitácora en donde se asienten los trabajos de mantenimiento que se hayan realizado a la maquinaria durante las labores de la obra.
- Elaboración de bitácora con las actividades de mantenimiento efectuadas a la maquinaria.
- Reportes mensuales con la información de bitácora, observaciones y copias de las facturas de los servicios realizados.

**3.- Programa para evitar la contaminación de aguas subterráneas.**

Acciones a ejecutar:

- Recopilar información y determinar el origen y volumen de las aguas residuales que se generen en la construcción de la obra.
- Caracterización del manejo que se da a los residuos sanitarios de la obra.
- Elaborar manual de procedimientos para prevenir la contaminación del acuífero.
- Cuidados en el manejo de las fosas sépticas portátiles.
- Seguimiento de actividades y elaboración de reporte a bitácora.

El programa de capacitación incluirá lo siguiente:

- Inventario del equipo e instrumentación con características técnicas.
- Diagrama de flujo del agua y descripción de los procesos.
- Procedimiento de operación de los equipos.
- Frecuencia de revisión y mantenimiento de equipo.
- Llevar bitácora donde se registren las condiciones de operación del sistema, cantidades, fecha y hora de dosificación de productos químicos y cualquier actividad o anomalía que se considere de importancia en la operación del sistema.

#### **4.- Programa de supervisión y control.**

Todas las actividades mencionadas anteriormente serán integradas dentro de un programa general de supervisión y control, que estará dado por la presencia de un supervisor con experiencia en este tipo de trabajos, recopilando la información que se genere en cada lugar e integrando estos datos tanto a las bitácoras como a los reportes.

Se establecerán cláusulas ambientales con las empresas y/o personal que se contrate para la realización de la obra, asimismo se llevará una bitácora de obra, en la que se tome nota del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental.

### **VII.3 Conclusiones:**

De acuerdo al análisis del proyecto “**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DIQUE O FOSA TRAVELIFT CMZA**” los impactos potenciales negativos sobre el suelo y el agua del estero que pudieran ocasionar son puntuales y no tienen repercusión regional.

El sitio donde se desarrollará el proyecto ha sido previamente afectado por la construcción del puerto de abrigo de Yucalpeten, por lo que no ocasionará efectos negativos en un ambiente natural.

El uso de suelo es compatible con las regulaciones para el recinto portuario, además de que cuenta con la cesión de la ZOFEMAT para esta actividad.

Las medidas de prevención y mitigación propuestas minimizarán los impactos generados por las diversas acciones en las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

El proyecto cumplirá con la normatividad en materia ambiental.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de “**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN DIQUE O FOSA TRAVELIFT CMZA**” que se ubicará dentro del Recinto Portuario de Yucalpeten, Progreso constituye un proyecto ambientalmente viable y socialmente aceptable, siempre y cuando se apege a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental propuestas.

# CAPITULO VIII

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

### **VIII.1 Formatos de presentación**

Se entrega un ejemplar impreso del presente estudio, así como su respaldo en formato digital y 4 copias en disco compacto, una marcada para consulta. Se presenta un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

#### **VIII.1.1 Figuras de ubicación.**

Se presenta en el Anexo 1.

#### **VIII.1.2 Fotografías.**

Se presenta en el Anexo 3.

#### **VIII.1.3 Documentos Legales.**

Se presentan en el anexo 4.

#### **VIII.1.4 Listas de flora y fauna**

El listado de especies encontradas en sitio del proyecto se presenta en el capítulo IV.

### **VIII.2 Otros anexos**

En el anexo 2 se presenta un plano arquitectónico de las instalaciones.

### **VIII.3 Bibliografía Consultada.**

Comisión Nacional del Agua. 1996. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. México.

Consejo Nacional de Población. Página web

Chan C.; Rico V.; & Flores S. 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la península de Yucatán. Edición Especial Fascículo 19, Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT, Instituto de Ecología, Secretaría de Ecología, Yucatán. México.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climático de Köppen. UNAM-CETENAL. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. Censo de Población y Vivienda. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000.

López Ramos, E. 1981. Geología de México. Ed. Escolar. México.

Molina, C.; Rubinoff, R; & Carranza, J. 1993. Normas prácticas para el desarrollo turístico: de la zona costera de Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an. México.

Peterson R. T; & Edward L. C. 1994. Aves de México Guía de Campo. Diana, México. 473 pp.

Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 2002. Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Hidráulico. Modalidad: particular. México.

Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. Atlas de Procesos Territoriales. Facultad de Arquitectura. México.

Universidad Autónoma de México. 2000. Manual de Impacto Ambiental. Instituto de Ingeniería. México.

US Army Corps of Engineers. 1989 Environmental Engineering for Coastal Protection. 1110-2-1204. Washington, D.C. USA.

Weirzanfeld, H. 1990. Manual Básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo. CNEH-ONU. México.

## INSTRUMENTOS NORMATIVOS

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

Ley General de Bienes Nacionales. Publicada el día 20 de mayo de 2004 en el Diario Oficial de la Federación.(ultima reforma DOF 31-08-2007).

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 21 de agosto de 1991.

Ley Federal del Mar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1986.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Julio de 2000. México.

Ley de Protección del Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Estado, viernes 23 de abril de 1999. México.