

OPERADORA RIVBOY S.A. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO  
**"EL FARO"**

**CAPITULO I**  
DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y EL  
CONSULTOR AMBIENTAL

PROGRESO  
JULIO 2016



Documento contestado según guía para la presentación de manifestación de impacto ambiental del sector Turístico Modalidad particular, agosto del 2002.

## CAPITULO I

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

#### I.1 Proyecto

La zona geográfica donde se ubica el proyecto es en las colindancias del sistema de la laguna Yucalpetén, Municipio de Progreso, Yucatán, localizado en tierra firme en Terrenos Ganados artificialmente a la Laguna; el sistema ambiental consta de planicies costeras de bajo relieve y cuenta con barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, interacción antropogénica y oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales, así como por rellenos por excavaciones contiguas, que tienden a segmentar los bordes lagunares con energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas (Lankford, 1977).

El proyecto consiste en la construcción y operación de instalaciones para el servicio de "Marina Seca" con casilleros para resguardo de embarcaciones menores, locales comerciales, sanitarios, bodega, área de resguardo de residuos sólidos urbanos, área recreacional –palapa, cancha deportiva, alberca-, oficina administrativa, jardineras, áreas verdes, barda perimetral, vialidades internas de gravilla y estacionamiento con adopasto, pasillo de servicios, área de amortiguamiento y de conservación.

**I.1.1 Nombre del Proyecto: "El Faro"****I.1.2 Ubicación del Proyecto**

El proyecto se ubica en una zona colindante al Municipio de Progreso, Yucatán y se desarrollará en terrenos ganados a la laguna de Yucalpetén. La empresa promovente cuenta con el título de concesión **DGZF-148/15** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el uso, aprovechamiento y ocupación de una superficie total de **16, 606.50 m<sup>2</sup>**, de los cuales **14,384.02 m<sup>2</sup>** corresponden a Terrenos Ganados a la Laguna y **2,222.48 m<sup>2</sup>** corresponden a zona federal marítimo terrestre.

**CUADRO DE COORDENADAS DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE DE LA LAGUNA:**

| V   | COORDENADAS  |               |
|-----|--------------|---------------|
|     | X            | Y             |
| P21 | 220699.33500 | 2354743.01200 |
| P19 | 220698.95400 | 2354759.64400 |
| P18 | 220691.59300 | 2354759.49800 |
| P17 | 220658.10600 | 2354756.21400 |
| P16 | 220625.47600 | 2354753.01400 |
| P15 | 220590.84600 | 2354749.92600 |
| P27 | 220585.40500 | 2354729.29900 |
| P28 | 220655.21600 | 2354735.96200 |
| P29 | 220660.05800 | 2354736.31000 |
| P30 | 220692.76900 | 2354739.51700 |
| P31 | 220699.35400 | 2354739.64800 |
| P21 | 220699.33500 | 2354743.01200 |

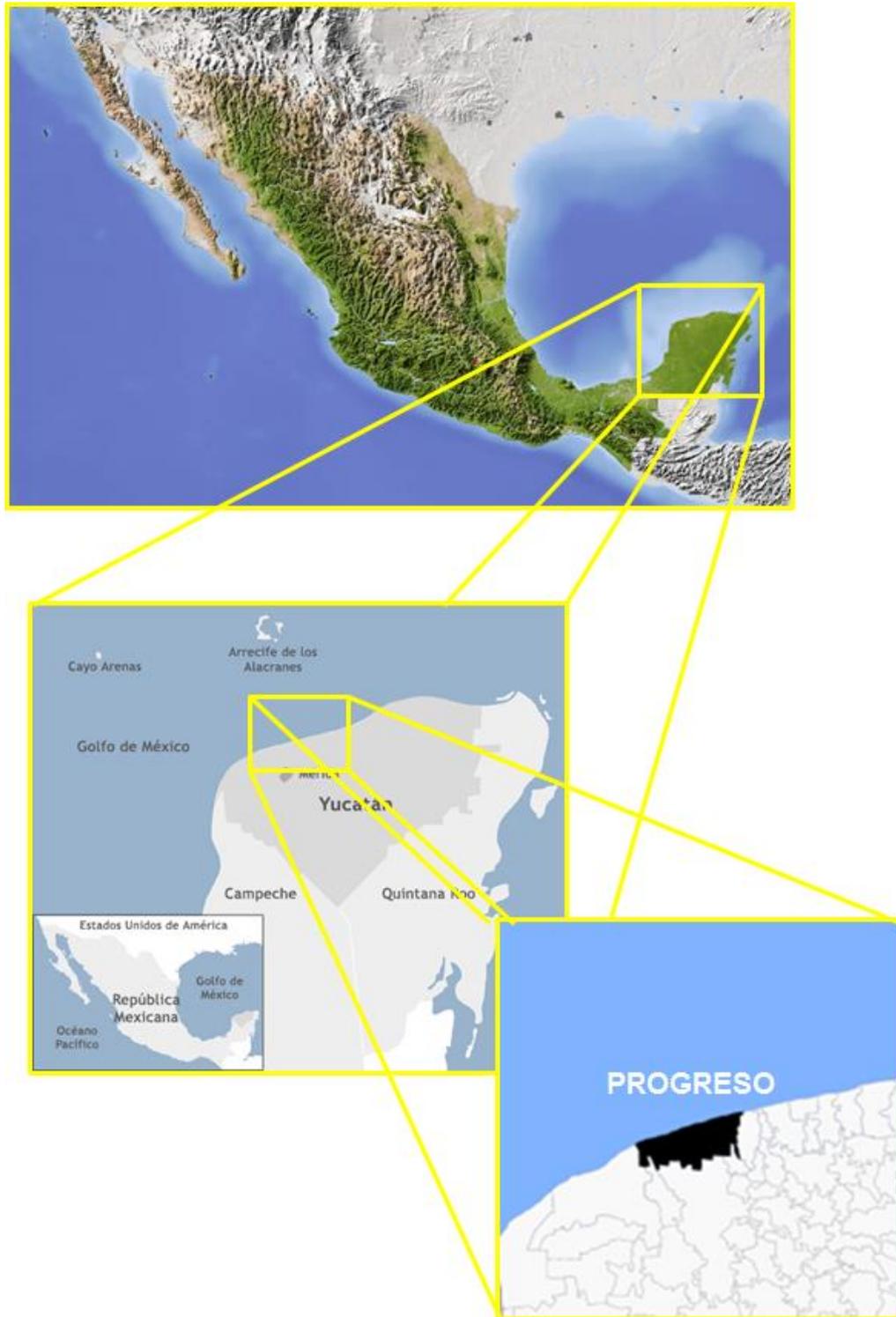
**Superficie: 2,222.48 m<sup>2</sup>**

**CUADRO DE COORDENADAS DE TERRENOS GANADOS A LA LAGUNA.**

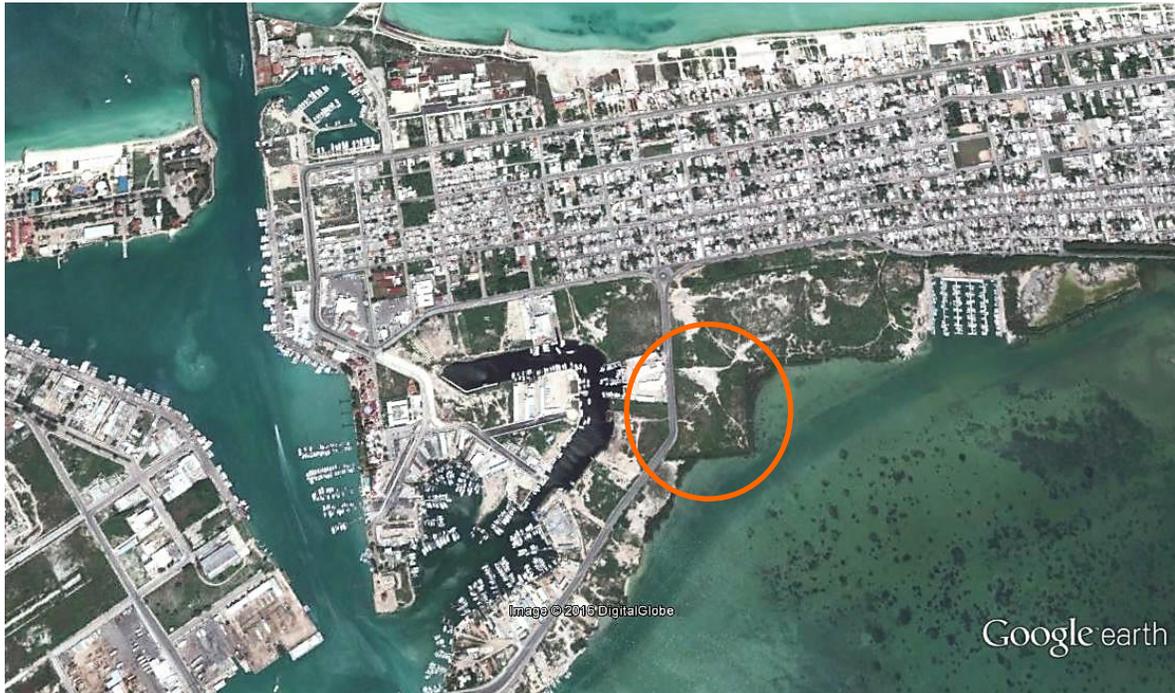
| V   | COORDENADAS |              |
|-----|-------------|--------------|
|     | X           | Y            |
| P1  | 220699.5940 | 2354864.2670 |
| P2  | 220698.8380 | 2354887.5330 |
| P3  | 220698.3160 | 2354903.6120 |
| P4  | 220600.4180 | 2354903.6120 |
| P5  | 220600.9660 | 2354887.5330 |
| P6  | 220602.0050 | 2354857.6390 |
| P7  | 220603.1060 | 2354824.4170 |
| P8  | 220604.4390 | 2354785.1430 |
| P9  | 220604.0340 | 2354777.7980 |
| P10 | 220604.1950 | 2354774.3960 |
| P11 | 220603.8600 | 2354774.6470 |
| P12 | 220603.7090 | 2354771.9040 |
| P13 | 220603.0890 | 2354770.4350 |
| P14 | 220599.0260 | 2354760.6440 |
| P15 | 220590.8460 | 2354749.9260 |
| P16 | 220625.4760 | 2354753.0140 |
| P17 | 220658.1060 | 2354756.2140 |
| P18 | 220691.5930 | 2354759.4980 |
| P19 | 220698.9540 | 2354759.6440 |
| P20 | 220698.8000 | 2354766.3600 |
| P1  | 220699.5940 | 2354864.2670 |

**El proyecto cuenta con una superficie total de 16, 606.50 m<sup>2</sup>**

## MACRO LOCALIZACIÓN



## MICRO LOCALIZACIÓN



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

La vida útil del proyecto será permanente, con revisiones periódicas constantes y mantenimiento preventivo y correctivo para conservar el estado de operación en óptimas condiciones.

### I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal se encuentra relacionada en el **CAPITULO VIII de Anexos**.

## I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre: "OPERADORA RIVBOY, S.A. de C.V."

I.2.2 RFC: ORI11063JI0

I.2.3 Nombre del representante legal:

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.

**Cargo:** Administrador Único.

Eliminado: Dos 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.2.4 Dirección del promovente para recibir notificaciones**

Eliminado: Siete 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 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. (Capítulo VIII)**

**I.3.1 Mtro.** German Horacio Robles Aragón

**I.3.2 RFC:** ROAG 6511137C8

**I.3.3 RFC:** Responsable Técnico: ROAG 651113 7C8

**I.3.4 CURP:** ROAG651113HDFBRR04

#### **I.3.5 Cédula Profesional del Responsable Técnico:**

- LICENCIATURA EN HIDROBIOLOGIA CEDULA 3015566
- MAESTRIA EN POLITICA, GESTION Y DERECHO AMBIENTAL CEDULA 08232534

#### **I.3.6 Dirección del responsable del estudio:**

**Calle Número:** Av. Coba No. 135 PB, M-07, L-15.

**Colonia:** SM 30

**Código Postal:** 77508.

**Ciudad:** Cancún.

**Entidad federativa:** Quintana Roo.

**Municipio o delegación:** Benito Juárez.

**Teléfonos:** (998) 884 62 44.

[ambitona@gmail.com](mailto:ambitona@gmail.com), [consulta@abcabogados.net](http://consulta@abcabogados.net)

# **OPERADORA RIVBOY S.A DE C.V**

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**

### **PROYECTO “EL FARO”**

#### **CAPITULO II**

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD**

#### **PROGRESO JUNIO 2016**



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

Es un proyecto que se ubica en las colindancias del sistema de la laguna Yucalpetén, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán, localizado en tierra firme en Terrenos Ganados a la Laguna. Este predio cumple con la vocación propuesta en el sentido de una mayor infraestructura turística, que es lo que se pretende promover con la elaboración de este proyecto.

La empresa promovente cuenta con el título de concesión **DGZF-148/15 emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** para el uso, aprovechamiento y ocupación de una superficie total de **16, 606.50 m<sup>2</sup>**, de los cuales **14,384.02 m<sup>2</sup>** corresponden a Terrenos Ganados a la Laguna (TGM) y **2,222.48 m<sup>2</sup>** corresponden a zona federal marítimo terrestre(ZOFEMAT); el polígono del proyecto corresponde a un área total de **18,422.19m<sup>2</sup>**



Figura .1 Ubicación del proyecto.

El puerto de Yucalpetén se localiza en una Laguna costera del tipo de lagunas que aparecen a lo largo de planicies costeras de bajo relieve y cuenta con barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría

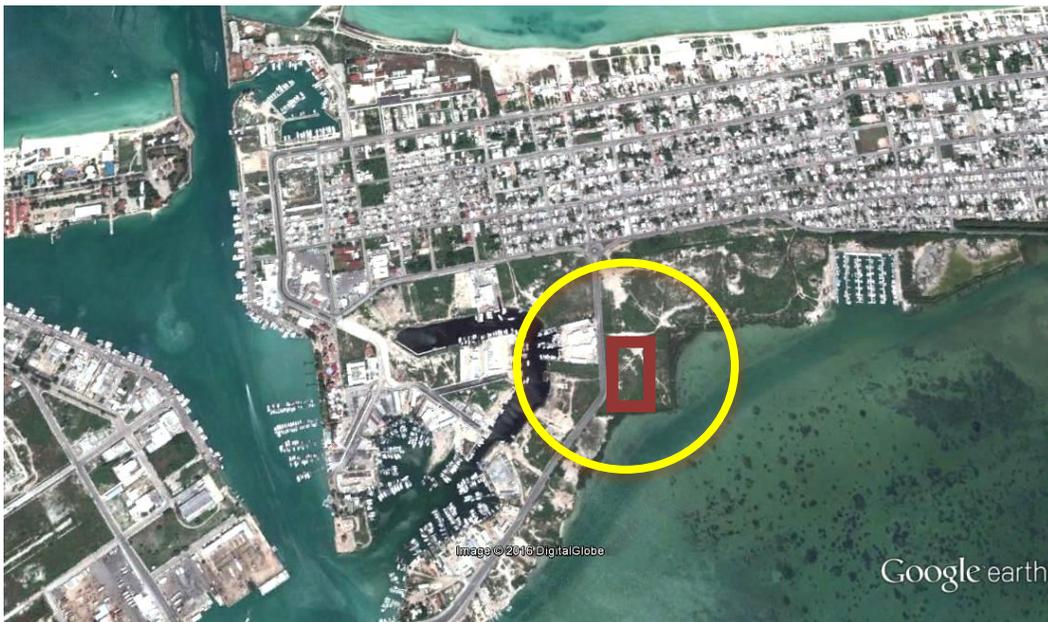
modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas (Lankford, 1977).

### II.1.1.2 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La instalación de la obra se realizará en una zona portuaria que se encuentra urbanizada, y producto del relleno realizado por dragado de canales cercanos para marinas, 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 localidad de YucaPETÉN, Progreso, y por vía marítima a través del canal de navegación YucaPETÉN.

### II.1.1.3 Características particulares del proyecto

El proyecto “El Faro” tendrá por objetivo proporcionar resguardo a embarcaciones para el servicio de “Marina Seca” con albergue en tierra y consiste en la construcción y operación de instalaciones con casilleros para resguardo de embarcaciones menores, locales comerciales, sanitarios, bodega, área de resguardo de residuos sólidos urbanos, área recreacional –palapa, cancha deportiva, alberca-, oficina administrativa, jardineras, áreas verdes, barda perimetral, vialidades internas de gravilla y estacionamiento, área de conservación y área de amortiguamiento.



Fotografía indicando la ubicación del predio colindante a la laguna YucaPETÉN.

Se contará con áreas de estacionamiento o “casilleros” techados en tierra para las embarcaciones, que tendrá una capacidad para embarcaciones menores.

Asimismo, dentro del predio se contará con áreas de recreativas y de servicios para los usuarios de la marina, como una palapa de usos múltiples, baños, alberca, cancha de tenis y áreas verdes. Se considera un área de estacionamiento vehicular que contará con suelo de adobado y gravilla, para permitir la permeabilidad del subsuelo, así como se tendrán áreas de circulación y manejo.

Tanto las áreas de estacionamiento como las vialidades, estarán compuestas de material base (sascab) compactado, y se les dará un acabado final de grava suelta, a excepción del acceso con pavimento.

Se dispondrá de un sitio de almacén temporal de residuos sólidos, colocando botes con tapa de acuerdo a la clasificación de residuos sólidos (inorgánicos/orgánicos) al acceso al predio.

Se consideró un área de conservación para las unidades de mangle existentes en los límites del predio concesionado así como un área de amortiguamiento para su desarrollo.

### II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

La selección del sitio obedece a que se tiene la posesión legal del predio donde se desarrollará el proyecto respecto de una superficie de Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpetén y de zona federal marítimo terrestre, que es objeto del **Título de concesión DGZF-148/15; Expediente 1724/YUC/2011, 16.27S.714.1.17-46/201, por una superficie total de 16,606.50 m2, emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales;** el polígono del proyecto corresponde a un área total de **18,422.19m2.**

Los siguientes criterios fueron considerados para seleccionar las características del proyecto:

1. El área seleccionada se ubica en la zona costera del estado de Yucatán. De acuerdo al programa de ordenamiento ecológico territorial de Yucatán el predio donde se realizará el proyecto se ubicará en una zona donde el uso predominante es de turismo alternativo.

2. Se encontraron en toda esta zona numerosos predios, marinas e infraestructura dentro del área del Puerto de Abrigo, similares al proyecto que se pretende realizar, con lo que se constató la congruencia del tipo de construcción con la unidad de paisaje actual.

3. Aledaño al sitio del proyecto se encuentra la carretera a Chelem que facilita la comunicación y el acceso al lugar, ya que el ingreso al sitio es por esta vía.

4. La zona presenta el desarrollo de infraestructura y contara con servicios básicos de electricidad, agua y manejo de residuos.

5. El terreno carece practicamente de vegetación pues está constituido principalmente por relleno de sascab y roca sólida, existe vegetación de crecimiento intermitente en manchones aislados, así como vegetación arbustiva y pastos en el borde con la carretera. Existe una franja de mangle de borde y aislado al sur del predio que constituye el área de conservación en el presente proyecto.

6. La construcción del proyecto es totalmente acorde a las actividades que se realizan en los predios que se encuentran en la zona por estar en recinto portuario.

7. El predio tiene un origen **DE RELLENO ARTIFICIAL que propició la existencia de los Terenos Ganados a la Laguna.**

La selección del sitio y del proyecto, se sustentó en las condiciones del predio con un impacto severo, pero manteniendo un área de conservación y amortiguamiento de mangle existente, que no ha sufrido perturbación.

### II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica en el Municipio de Progreso, Yucatán en la localidad de Yucaipetén, en la costa noroeste del estado; la parte lagunar está ubicada dentro del estero conocido como Yucaipetén.

En el cuadro siguiente se muestran las coordenadas del área del proyecto.

## II.1.3.1 Cuadro Coordenadas (del polígono)

CUADRO DE COORDENADAS DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE DE LA LAGUNA: Superficie: 2,222.48 m<sup>2</sup>

| V        | COORDENADAS  |               |
|----------|--------------|---------------|
|          | X            | Y             |
| LESDLESL | 220699.33500 | 2354743.01200 |
| P19      | 220698.95400 | 2354759.64400 |
| P18      | 220691.59300 | 2354759.49800 |
| P17      | 220658.10600 | 2354756.21400 |
| P16      | 220625.47600 | 2354753.01400 |
| P15      | 220590.84600 | 2354749.92600 |
| P27      | 220585.40500 | 2354729.29900 |
| P28      | 220655.21600 | 2354735.96200 |
| P29      | 220660.05800 | 2354736.31000 |
| P30      | 220692.76900 | 2354739.51700 |
| P31      | 220699.35400 | 2354739.64800 |
| P21      | 220699.33500 | 2354743.01200 |

## CUADRO DE COORDENADAS DE TERRENOS GANADOS A LA LAGUNA (TGM)

Superficie de: 14,384.02 m<sup>2</sup>

| V   | COORDENADAS |              |
|-----|-------------|--------------|
|     | X           | Y            |
| P1  | 220699.5940 | 2354864.2670 |
| P2  | 220698.8380 | 2354887.5330 |
| P3  | 220698.3160 | 2354903.6120 |
| P4  | 220600.4180 | 2354903.6120 |
| P5  | 220600.9660 | 2354887.5330 |
| P6  | 220602.0050 | 2354857.6390 |
| P7  | 220603.1060 | 2354824.4170 |
| P8  | 220604.4390 | 2354785.1430 |
| P9  | 220604.0340 | 2354777.7980 |
| P10 | 220604.1950 | 2354774.3960 |
| P11 | 220603.8600 | 2354774.6470 |
| P12 | 220603.7090 | 2354771.9040 |
| P13 | 220603.0890 | 2354770.4350 |
| P14 | 220599.0260 | 2354760.6440 |
| P15 | 220590.8460 | 2354749.9260 |
| P16 | 220625.4760 | 2354753.0140 |
| P17 | 220658.1060 | 2354756.2140 |
| P18 | 220691.5930 | 2354759.4980 |
| P19 | 220698.9540 | 2354759.6440 |
| P20 | 220698.8000 | 2354766.3600 |
| P1  | 220699.5940 | 2354864.2670 |

Cuadro de superficie total del proyecto, Superficie de: 18,422.19 m<sup>2</sup>

| V   | COORDENADAS    |              |
|-----|----------------|--------------|
|     | Y              | X            |
| P1  | 2,354,903.6119 | 220,600.4176 |
| P2  | 2,354,887.2600 | 220,600.9657 |
| P3  | 2,354,857.6392 | 220,602.0049 |
| P4  | 2,354,824.4171 | 220,603.1055 |
| P5  | 2,354,785.1431 | 220,604.4385 |
| P6  | 2,354,777.7978 | 220,604.0336 |
| P7  | 2,354,773.1914 | 220,604.2518 |
| P8  | 2,354,760.6443 | 220,599.0256 |
| P9  | 2,354,719.3820 | 220,567.5376 |
| P10 | 2,354,719.8798 | 220,649.8628 |
| P11 | 2,354,725.0836 | 220,699.3428 |
| P12 | 2,354,739.6475 | 220,699.3541 |
| P13 | 2,354,743.0073 | 220,699.2869 |
| P14 | 2,354,759.6435 | 220,698.8539 |
| P15 | 2,354,766.3596 | 220,698.8000 |
| P16 | 2,354,864.2667 | 220,699.5938 |
| P17 | 2,354,887.5326 | 220,698.8379 |
| P18 | 2,354,903.6119 | 220,698.3155 |
| P1  | 2,354,903.6119 | 220,600.4176 |

II.1.3.3 MACRO LOCALIZACIÓN



### II.1.3.4 Localización en la localidad de YucaPETÉN

#### Unidades de Gestión Ambiental POR 06BAR-URB.



Diagrama 1. Indicando en la fotografía de satélite la delimitación de la UGA

### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión general para los trabajos de operación que incluye todos los implementos necesarios para las instalaciones de iluminación e hidráulicas, edificaciones, áreas comunes, alberca, palapa, edificio comercial, casilleros, toda la obra tendrá un costo de aproximadamente \$ 9,350,000.<sup>00</sup> (NUEVE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS 00/100 M.N.).

### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

(Ver planos anexos, Capítulo VIII del proyecto).

Para la obtención de las dimensiones del anteproyecto se realizaron los trabajos de gabinete empezando con el reconocimiento general de la zona y después se procedió con un recorrido en campo y sus colindancias, realizando un corrimiento de niveles para verificar los proporcionados y efectuar un trazo topográfico para edificaciones así como los niveles del relleno de rocas y material de sascab y su acceso.

A partir de estos trazos se empezó los trabajos de campo en el predio que constituye el proyecto “El Faro” en Yucalpetén, con la finalidad de obtener los puntos de la poligonal envolvente con una **Superficie total de: 18,422.19 m<sup>2</sup>** que está determinado por las coordenadas geodésicas que se encuentran en las Tablas presentadas y planos.

| CUADRO DE CONSTRUCCION                      |    |                  |           |    |                       |              |
|---|----|------------------|-----------|----|-----------------------|--------------|
| LADO  |    | RUMBO            | DISTANCIA | V  | C O O R D E N A D A S |              |
| EST   | PV |                  |           |    | Y                     | X            |
|   |    |                  |           | 1  | 2,354,903.6119        | 220,600.4176 |
| 1   | 2  | S 01°57'08.06" E | 16.09     | 2  | 2,354,887.5326        | 220,600.9657 |
| 2   | 3  | S 01°59'27.61" E | 29.91     | 3  | 2,354,857.6392        | 220,602.0049 |
| 3   | 4  | S 01°53'50.76" E | 33.24     | 4  | 2,354,824.4171        | 220,603.1055 |
| 4   | 5  | S 01°56'38.15" E | 39.30     | 5  | 2,354,785.1431        | 220,604.4385 |
| 5   | 6  | S 03°09'18.58" W | 7.36      | 6  | 2,354,777.7978        | 220,604.0336 |
| 6   | 7  | S 02°42'45.75" E | 4.61      | 7  | 2,354,773.1914        | 220,604.2518 |
| 7   | 8  | S 22°36'47.71" W | 13.59     | 8  | 2,354,760.6443        | 220,599.0256 |
| 8   | 9  | S 37°20'52.34" W | 51.90     | 9  | 2,354,719.3820        | 220,567.5376 |
| 9   | 10 | N 89°39'13.21" E | 82.33     | 10 | 2,354,719.8798        | 220,649.8628 |
| 10  | 11 | N 83°59'46.37" E | 49.75     | 11 | 2,354,725.0836        | 220,699.3428 |
| 11  | 12 | N 00°02'41.14" E | 14.56     | 12 | 2,354,739.6475        | 220,699.3541 |
| 12  | 13 | N 01°08'48.10" W | 3.36      | 13 | 2,354,743.0073        | 220,699.2869 |
| 13  | 14 | N 01°08'48.07" W | 16.64     | 14 | 2,354,759.6435        | 220,698.9539 |
| 14  | 15 | N 01°18'45.75" W | 6.72      | 15 | 2,354,766.3596        | 220,698.8000 |
| 15  | 16 | N 00°27'52.29" E | 97.91     | 16 | 2,354,864.2667        | 220,699.5938 |
| 16  | 17 | N 01°51'39.11" W | 23.28     | 17 | 2,354,887.5326        | 220,698.8379 |
| 17  | 18 | N 01°51'39.11" W | 16.09     | 18 | 2,354,903.6119        | 220,698.3155 |
| 18  | 1  | N 90°00'00" W    | 97.90     | 1  | 2,354,903.6119        | 220,600.4176 |
| <b>SUPERFICIE = 18,422.19 m<sup>2</sup></b> |    |                  |           |    |                       |              |

**II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.**

El área donde se pretende construir la marina seca “EL FARO” se encuentra inmersa en la zona costera del estado de Yucatán, localidad de Yucalpetén de Puerto Progreso, conocido también como Estero Yucalpetén; en un **predio de ORIGEN DE RELLENO** que dio lugar a Terrenos Ganados a la Laguna por el dragado de los canales contiguos, 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 los predios colindantes al proyecto tienen un uso predominante para la realización de actividades turísticas y recreativas, en concordancia con las actividades que se pretenden desarrollar en el predio.

## COLINDANCIAS DEL PREDIO



Foto del área del proyecto ubicando las colindancias que serán descritas a continuación.

En las colindancias Sur del predio, se ubica la zona de conservación de mangle y áreas verdes con vegetación rastrera, pastos y nopales, así como zona de acumulación de rocas y un acceso natural entre el mangle.



Fotografía de la zona de conservación de mangle

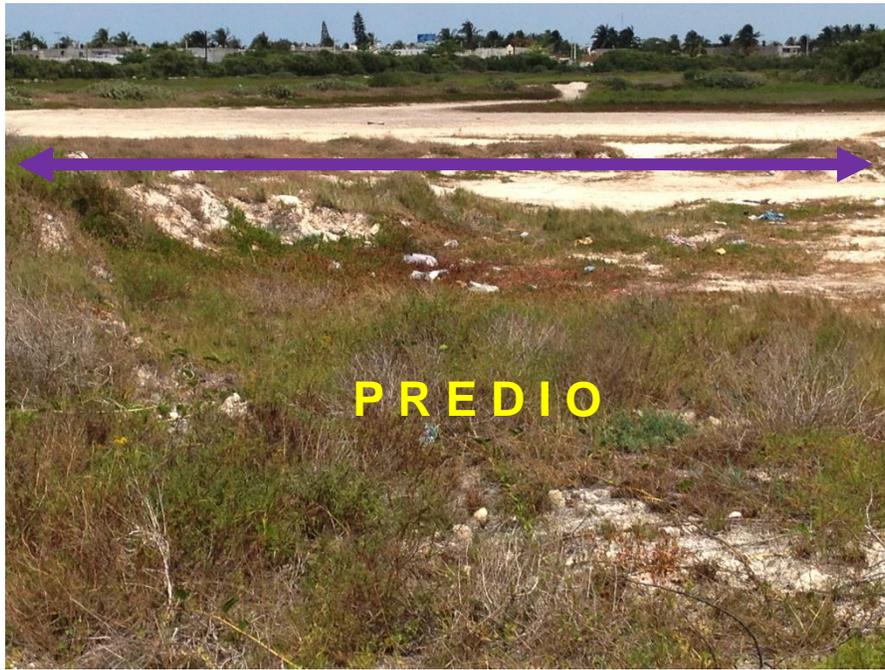


**Fotografía de la colindancia actual con vegetación de mangle, Nopales, rastreras y pastos**



**Fotografía del acceso natural entre el mangle, nopales y pastos**

En las colindancias al Norte y al Este, se ubica la prolongación de terrenos ganados a la laguna por el relleno artificial, sin desarrollo, ni vegetación de importancia, terreno con sascab y vegetación rastrera.



Fotografía de la colindancia norte.



Fotografía de la colindancia Este libre de vegetación

En las colindancia Oeste, se ubica principalmente la carretera a Chelem.



**Fotografía de la colindancia oeste. Vegetación secundaria**



**Fotografía de la colindancia oeste carretera.  
Vegetación secundaria, pastos y rastreras.**

En las colindancias Este, se encuentra como terreno plano con relleno de cascabel y con poca vegetación de pastos y rastreras.



**Fotografía de la colindancia Este.**

### **Usos principales**

En términos generales, los principales usos del suelo en la zona son: urbano, pesquero, turístico recreativo, portuario.

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

El predio cuenta con la disponibilidad de los servicios principalmente en lo referente a electricidad y vía de acceso, todos estos servicios podrán hacerse extensivos hacia el predio, si se requieren.

### **Telecomunicaciones**

Se cuenta con cobertura para el servicio de telefonía celular dentro de esta zona, y este sería el principal medio de comunicación.

### **Telégrafo**

El municipio de Progreso recibe servicios de telegrafía por parte de Telégrafos Nacionales. La red telegráfica se compone de 2 administraciones, 4 estaciones de radiotelegrafía y 4 oficinas de servicio al público.

### **Correo**

El Municipio cuenta con este servicio, el cual es proporcionado por Correos de México, existe 1 oficina administrativa, 1 sucursal. Los servicios de esta naturaleza son: cartas y tarjetas, publicaciones periódicas, impresos, bultos postales, correspondencia con franquicia, propaganda comercial y pequeños paquetes de forma nacional e internacional.

### **Agua potable**

El agua potable es la proporcionada por servicio de pipas, y a pesar de estar cerca de las instalaciones de alcantarillado, aun no se brinda este servicio por parte del municipio.

### **Vialidades**

Ubicada en la colindancia con el predio al lado Oeste, en la zona es suficiente hacia la Ciudad de Progreso y Mérida, así como hacia el puerto de Chelem (puente que comunica este puerto con Chelem).



**En la fotografía.-se muestra en camino de acceso, como la vialidad principal al predio y al fondo, postes de energía eléctrica.**

### **Acceso vía aérea**

El municipio cuenta con el apoyo del aeropuerto de la ciudad de Mérida, un aeropuerto internacional con vuelos para pasajeros y de carga y con llegadas y salidas nacionales e internacionales.

### **Acceso vía marítima**

Actualmente vía marina existe el puerto de PROGRESO de importancia comercial y turística, oficial fiscal, para salida de embarcaciones. En las zonas aledañas se han construido muelles y marinas cuyo servicio se destina al turista en sus recorridos por la localidad, además, en localidades costeras del municipio.

### **Infraestructura eléctrica**

La infraestructura eléctrica con la que cuenta en el predio, pertenece al sistema peninsular de la Comisión Federal de Electricidad, como se muestra en la fotografía.



**En la fotografía.- se muestra, postes de energía eléctrica.**



**En la fotografía.- se muestra, postes de energía eléctrica.**

**II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.**

Para el desarrollo del proyecto se contempla la ejecución de las obras de preparación y nivelación del terreno para el área del estacionamiento y áreas de edificios, así como los casilleros de las embarcaciones.

Para efectos de estudio y evaluación del proyecto, la superficie total del predio, se dividió en cuatro poligonales generales, correspondientes a las obras que se realizarán así como a las relativas a conservación y amortiguamiento, siendo las siguientes:

| TABLA DE ÁREAS   |       |                                  |           |       |
|--|-------|----------------------------------|-----------|-------|
| Simbología   | Letra | Zonas de proyecto                | Área (m2) | %     |
|   | A     | ÁREA COMERCIAL Y ADMINISTRATIVA  | 1,763.62  | 9.57  |
|   | B     | ÁREA RECREATIVA Y DEPORTIVA      | 2,494.36  | 13.54 |
|   | C     | ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO Y MANGLE | 1,775.49  | 9.64  |
|  | D     | ÁREA DE CASILLEROS               | 12,388.72 | 67.25 |
| TOTAL  |       |                                  | 18,422.19 | 100%  |

Estas áreas se representan en el plano AP-03 cuyo extracto a continuación se muestra:



Cada poligonal general contempla las diversas secciones (obras y construcciones) contenidas en el plano AP-01, como a continuación se explica:

- **ÁREA A COMERCIAL Y ADMINISTRATIVA.**

1. Edificio de comercio y oficinas.
2. Cajones de estacionamiento (22). Área administrativa (a, b).
3. Andadores de concreto. Área administrativa (a, b).
4. Áreas jardinadas. Área administrativa (a, b, c).
5. Barda lateral (altura 2.5 m). Área administrativa.
6. Vialidad área administrativa.

- **ÁREA B RECREATIVA Y DEPORTIVA.**

7. Baños área recreativa
8. Palapa
9. Alberca
10. Cancha de tenis
11. Áreas jardinadas. Área recreativa (a, b, c).
12. Andadores de adocreto. Área recreativa.
13. Cajones de estacionamiento (15) Área recreativa.
14. Casilleros embarcaciones (10). Área recreativa (a, b).
15. Barda lateral (altura 2.50 m) Área recreativa.
16. Zona de sascab. Área recreativa.

- **ÁREA C AMORTIGUAMIENTO Y MANGLE.**

17. Área de conservación. Mangle (a, b).
18. Área de amortiguamiento (a, b).

- **ÁREA D CASILLEROS.**

19. Áreas jardinadas. Áreas de casilleros(a, b, c, d, f, g, h, i).
20. Caseta de vigilancia.
21. Casilleros embarcaciones (134) (a, b, c, d, e, f, g, h).
22. Vialidad sascab.
23. Barda perimetral (altura 2.50 m).

- 24. Andador de adocreto. Área casilleros
- 25. Área de acceso.

Se considera importante destacar que el proyecto cuenta con una **superficie total de 4,362.58 m<sup>2</sup> de áreas verdes**, que representa **el 23.68% del área total del proyecto**, sumatoria resultante de las áreas de conservación, de amortiguamiento, jardineras y áreas jardinadas.

Es un proyecto con vocación turística y comercial de acuerdo a los uso de la zona, aprovechando el acceso al camino principal y el espacio para resguardo de embarcaciones menores.

Todas las ares del proyecto se pretende desplantar en terrenos ganados a la laguna consecuencia de relleno artificial, como se describen en los planos que se entregan.

Los materiales serán básicamente de obra civil, palapa de madera, la alberca con obra civil y para los casilleros será piso de gravilla y adopasto para los estacionamientos, para los acceso principales se colocará asfalto.

**II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO**

Se presenta en el Cuadro II.2 con la calendarización de todo el proyecto, desglosado por etapas señalando el tiempo que llevará su ejecución.

Este programa describe en su cuadro cronológico, las tres etapas del proyecto, como son preparación del sitio, construcción y operación.

**Cuadro II.2.1** Programa general de trabajo de 5 años 3 meses.

| TABLA 2.1 PROGRAMA DE TRABAJO   | PREPARACIÓN DEL SITIO 26 MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 1                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Preparación del sitio   |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Topografía en campo de sitios de construcción                                     |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación de infraestructura de apoyo: baños portátiles, prefabricados y bodega |                                |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



|   |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| seguridad.  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Operación</b>  | <b>53</b> | <b>SE SOLICITA UN PLAZO DE 99 AÑOS PARA LA OPERACIÓN</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Funcionamiento de las instalaciones                               |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Generación y disposición de residuos                              |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mantenimiento de instalaciones en general.                        |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Operación de áreas comerciales, oficinas, recreativas, casilleros |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Supervisión y vigilancia de áreas.                                |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Supervisión general   |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Aviso a SEMARNAT de fin de obra e inicio de Operación             |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.

Las actividades de preparación del sitio se refieren a la modificación del entorno natural del predio con objeto de lograr el acondicionamiento del terreno y obtener las características que requiere el proyecto para su instalación. Dado que en el terreno para el proyecto es de origen de relleno artificial y se encuentra con relleno de materiales de escombros producto de desecho de obra civil arrojado al predio, por otra parte se depositaron rocas y residuos (basura).

De tal caso no se realizarán obras de rescate de vegetación, debido a que no se encuentra vegetación de importancia en el predio y prácticamente carente de ella, como se muestra en las fotografías. Se realizarán obras de movimiento de las rocas, aplanado del predio y relleno de sacab para nivelación.

Las actividades que se realizarán durante la preparación del sitio son:

- a) Levantamiento topográfico.
- b) Contratación de personal
- c) Acopio de materiales, cemento, ladrillos, varillas, entre otros materiales de obra civil.
- d) Limpieza del área de escombros, residuos (basura).
- e) Movimiento de rocas,
- f) Montaje de campamento provisional y bodega.

TABLA 2. PERSONAL QUE PARTICIPARÁ EN LA PREPARACIÓN DEL SITIO.

| Concepto                                      | No de personas |
|---|----------------|
| Topógrafo                                     | 2              |
| Cadeneros                                     | 1              |
| Velador                                       | 1              |
| Obreros jardineros de limpieza                | 8              |
| Operadores de maquinaria nivelación y relleno | 3              |

**Trazo y nivelación.**

Como parte de las actividades de preparación del sitio se realizará el trazo de las construcciones dentro de la poligonal del predio del proyecto.

**Limpieza.** La limpieza consiste en la remoción de hierbas, arbustos y limpiar la escasa capa vegetal. Los trabajos de limpieza no requerirán maquinaria pesada (retroexcavadora, camiones de volteo) la limpieza será manual para las especies rastreras y de arbustos, con excepción de los montículos de relleno.

La zona presenta gran cantidad de residuos de residuos y basura propiamente dicho, así como escombros de restos de materiales de construcción de restos de obra civil.



**Fotografía se observa la zona presenta gran cantidad de residuos de basura así como escombros de restos de materiales de construcción.**



**En la fotografía se observa que la zona presenta gran cantidad de residuos de basura así como escombros de restos de materiales de construcción.**



**Fotografía se observa un árbol seco rodeado de restos de llantas, residuos de basura y restos de obra civil.**

No se efectuará la quema del material producto de la limpieza, sino que se enviará a un sitio de disposición final. No se contempla la disposición de residuos vegetales como material de relleno.

**Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.**

La excavación se efectuará para las instalaciones eléctricas solo de ser necesario, estas excavaciones se harán a pico y pala conforme al proyecto. Se realizará la compactación y nivelación del terreno, este será realizado con sascab.

Se realizará la adquisición de materiales pétreos y agregados en instalaciones que cuenten con los permisos vigentes si se trata de bancos de materiales o en comercios de materiales de construcción de la zona principalmente.

**Personal.**

Para esta etapa del proyecto se requiere mano de obra no especializada (obreros), las cuales se subcontratarán con gente de la zona principalmente de Mérida y Progreso.

Obreros generales en el predio, No se considera que el proyecto provocará fenómenos migratorios temporales o permanentes, ya que se cuenta con personal para realizar este tipo de trabajos en la zona.

Contratación de Topógrafo para deslinda un marcaje del proyecto de todas a las áreas del mismo.

**Maquinaria y equipo.**

En la etapa de preparación del sitio se empleará principalmente la maquinaria y equipo que se indican en el Cuadro II.4 , en el que se especifica el equipo, la cantidad, el tiempo que será empleado en el proyecto, los decibeles emitidos, las emisiones a la atmósfera estimadas que utiliza cada uno de ellos.

El combustible requerido para las actividades del proyecto será proveído por las gasolineras cercanas al sitio del proyecto por lo que no se requiere almacenamiento, principalmente se empleará gasolina durante las etapas de construcción para el suministro de materiales de construcción.

**Equipo y maquinaria que se utilizarán durante la preparación del sitio.**

| <b>EQUIPO</b>    | <b>CANTIDAD</b> | <b>SEMANAS</b> | <b>HORAS<br/>DIA</b> | <b>COMBUSTIBLES</b> | <b>DECIBELES<br/>EMITIDOS</b> | <b>EMISIONES<br/>g/s</b> |
|------------------|-----------------|----------------|----------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
| CAMIÓN DE VOLTEO | 1               | 2              | 10                   | Gasolina            | 86-98                         | 5                        |
| CAMIONETAS       | 1               | 8              | 10                   | Gasolina            | 86-98                         | 5                        |
| MOTOCONFORMADORA | 1               | 2              | 10                   | Diesel              | 86-98                         | 5                        |

### **Energía.**

Se trabajará exclusivamente durante el día para aprovechar la luz solar durante esta etapa del proyecto, se empleará si se requiere la energía eléctrica que en su momento se contrate para el servicio del predio.

### **Volumen y tipo de agua.**

El agua se obtendrá de pipas contratadas y se almacenará en recipientes de 1500 litros de capacidad. El proyecto no utilizará en ninguna de las etapas agua tratada.

### **Consumos de agua Volumen**

Preparación del sitio Agua potable 2 m<sup>3</sup>/, lo que dure la etapa. En esta etapa el agua dará servicio para conformar la terracerías, limpieza de equipos y uso de empleados.

### **II.2.3.2 Descripción de obras asociadas al proyecto para el predio en Terrenos Ganados al mar 14,384 m<sup>2</sup> (TGM).**

Con una superficie de Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpetén, que es objeto de **título de concesión DGZF-148/15** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para **el uso, aprovechamiento y ocupación de una superficie total de 16, 606.50 m<sup>2</sup>**, de los cuales **14,384.02 m<sup>2</sup>** corresponden a **Terrenos Ganados a la Laguna** y **2,222.48 m<sup>2</sup>** corresponden a **zona federal marítimo terrestre**.

### **II.2.3.4 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.**

Las actividades provisionales durante la realización del proyecto únicamente se refieren a lo descrito a continuación:

**Renta de sanitarios portátiles.** Se rentarán sanitarios portátiles para el personal que laborará en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, debido a que el predio no

cuenta con este servicio aún, los que serán utilizados en el tiempo que se encuentren laborando los trabajadores.

**Almacén temporal de materiales.** Del mismo modo se instalarán almacenes temporales para los materiales de construcción para todos los materiales necesarios en la construcción de la obra.

**Campamento temporal de vigilancia.** Se construirán campamentos en el sitio para los trabajadores de vigilancia y veladores, ya que la mayoría del personal vive en los alrededores del predio.

**Comedor de empleados.**

Se instalará un comedor de empleados contiguo al camino de acceso, este servirá para servicio de alimentos completos para empleados.

## **II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

La construcción de todas las áreas se detalla a continuación, todo el proceso constructivo que se incluye en el proyecto será supervisado por un contratista.

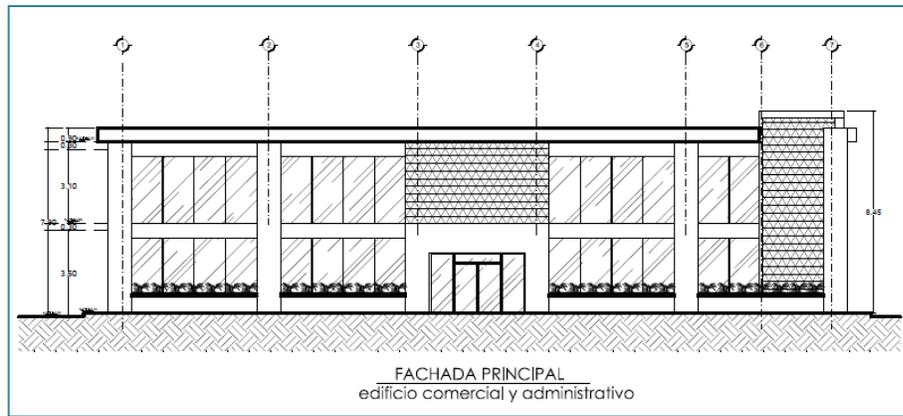
### **II.2.3.1 TABLA GENERAL DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO.**

| TABLA DE ÁREAS       |  |           |       |
|----------------------|--|-----------|-------|
| Número de referencia | Zonas de proyecto                                      | Área (m2) | %     |
| 1                    | EDIFICIO DE COMERCIO Y OFICINAS                        | 334.80    | 1.82  |
| 2                    | CAJONES ESTACIONAMIENTO (22) ÁREA ADMINISTRATIVA (a,b) | 297.67    | 1.62  |
| 3                    | ANDADORES DE CONCRETO ÁREA ADMINISTRATIVA (a,b)        | 174.35    | 0.95  |
| 4                    | ÁREAS JARDINADAS ÁREA ADMINISTRATIVA (a,b,c)           | 175.66    | 0.95  |
| 5                    | BARDA LATERAL (altura2.50m) ÁREA ADMINISTRATIVA        | 5.83      | 0.03  |
| 6                    | VIALIDAD ÁREA ADMINISTRATIVA                           | 775.31    | 4.21  |
| 7                    | BAÑOS ÁREA RECREATIVA                                  | 22.83     | 0.12  |
| 8                    | PALAPA   | 61.22     | 0.33  |
| 9                    | ALBERCA  | 26.07     | 0.14  |
| 10                   | CANCHA DE TENIS  | 320.67    | 1.74  |
| 11                   | ÁREAS JARDINADAS ÁREA RECREATIVA (a,b,c)               | 928.53    | 5.04  |
| 12                   | ANDADORES DE ADOCRETO ÁREA RECREATIVA                  | 291.75    | 1.58  |
| 13                   | CAJONES ESTACIONAMIENTO (15) ÁREA RECREATIVA           | 175.00    | 0.95  |
| 14                   | CASILLEROS EMBARCACIONES (10) ÁREA RECREATIVA (a,b)    | 400.13    | 2.17  |
| 15                   | BARDA LATERAL (altura2.50m) ÁREA RECREATIVA            | 6.98      | 0.04  |
| 16                   | ZONA DE SASCAB ÁREA RECREATIVA                         | 261.17    | 1.42  |
| 17                   | ÁREA DE CONSERVACIÓN MANGLE (a,b)                      | 1,181.14  | 6.41  |
| 18                   | ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO (a,b)                          | 594.35    | 3.23  |
| 19                   | ÁREAS JARDINADAS ÁREA CASILLEROS (a,b,c,d,e,f,g,h,i)   | 1,482.90  | 8.05  |
| 20                   | CASETA DE VIGILANCIA                                   | 5.20      | 0.03  |
| 21                   | CASILLEROS EMBARCACIONES (134) (a,b,c,d,e,f,g,h)       | 5,280.14  | 28.66 |
| 22                   | VIALIDAD DE SASCAB                                     | 5,519.01  | 29.96 |
| 23                   | BARDA PERIMETRAL (altura2.50m)                         | 60.01     | 0.33  |
| 24                   | ANDADOR DE ADOCRETO ÁREA CASILLEROS                    | 10.75     | 0.06  |
| 25                   | ÁREA DE ACCESO   | 30.71     | 0.17  |
| TOTAL                |  | 18,422.19 | 100%  |

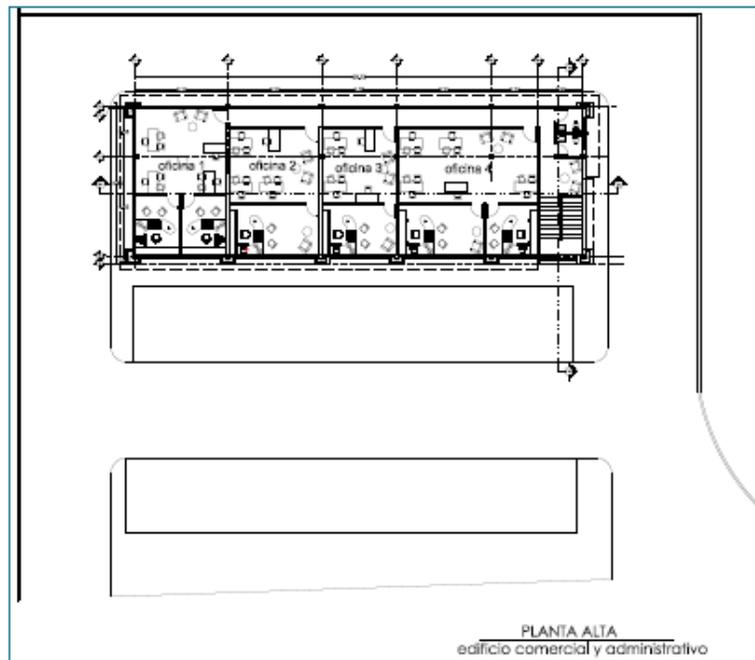
**Cuadro de áreas del proyecto.**

El proyecto de “El Faro” es un espacio destinado a la recreación, comercio y resguardo de embarcaciones en los casilleros como una Marina seca.

- 1. Edificios de Oficinas y oficinas.** La construcción de estas obras será de tipo obra civil, con muros de block, techo y firme de concreto como se describe en los planos, tendrán un desplante de concreto y pilotes donde sea necesario según la mecánica de suelos para cada caso. Tendrá una superficie de 334.80 m<sup>2</sup>.



**Fachada del edificio.**



**Diagrama de planta alta del edificio comercial y administrativo.**

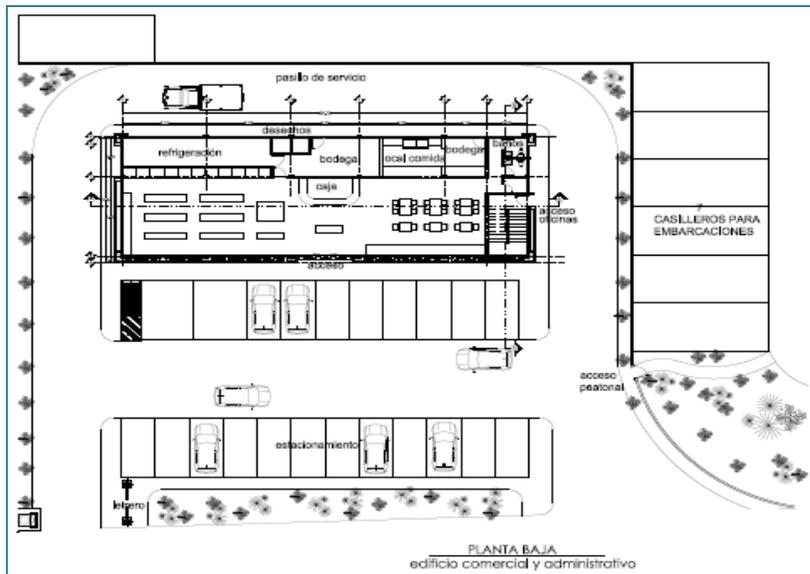
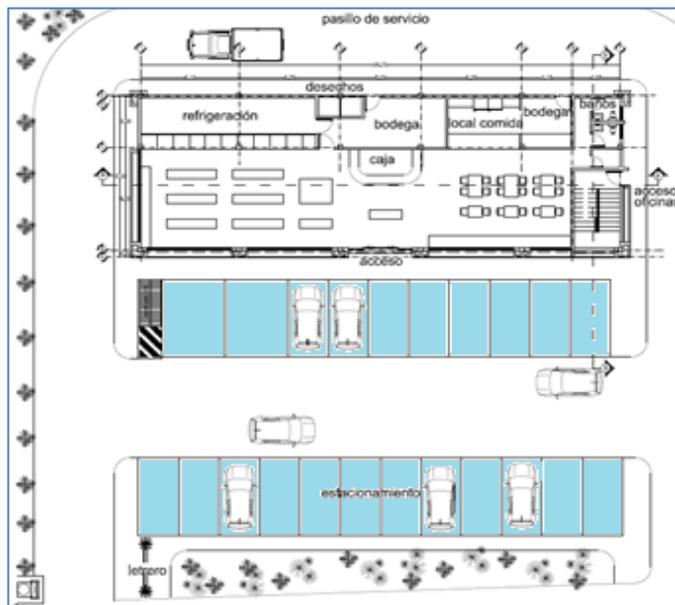


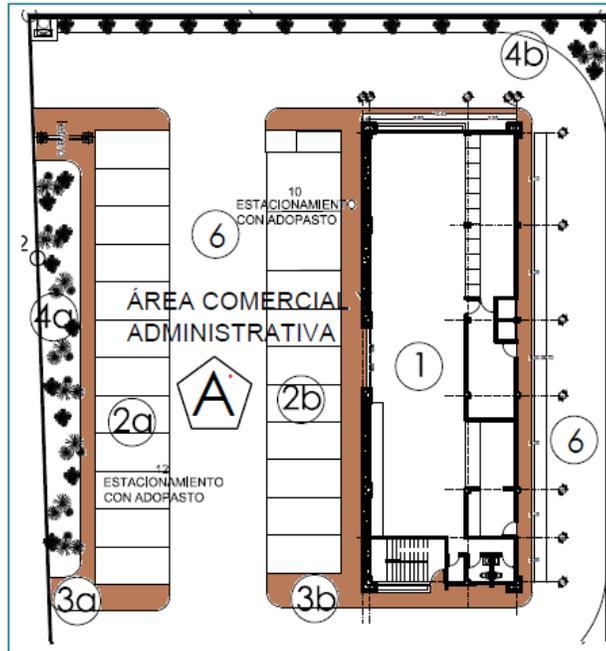
Diagrama de planta baja del edificio comercial y administrativo.

2. **Cajones estacionamiento (22). Área administrativa (a, b).** La construcción del estacionamiento tendrá una nivelación con material de sascab, gravilla y adopasto para aumentar la infiltración del agua de lluvia al subsuelo. En el área de los cajones de cada vehículo se colocará una capa de grava y adopasto en la vialidad, para aumentar el área de filtración al subsuelo, sin colocación de cemento o asfalto. Disminuyendo el calentamiento en la zona. Tendrá una superficie de 297.67 m<sup>2</sup>



Se muestra en el diagrama cajones de estacionamiento

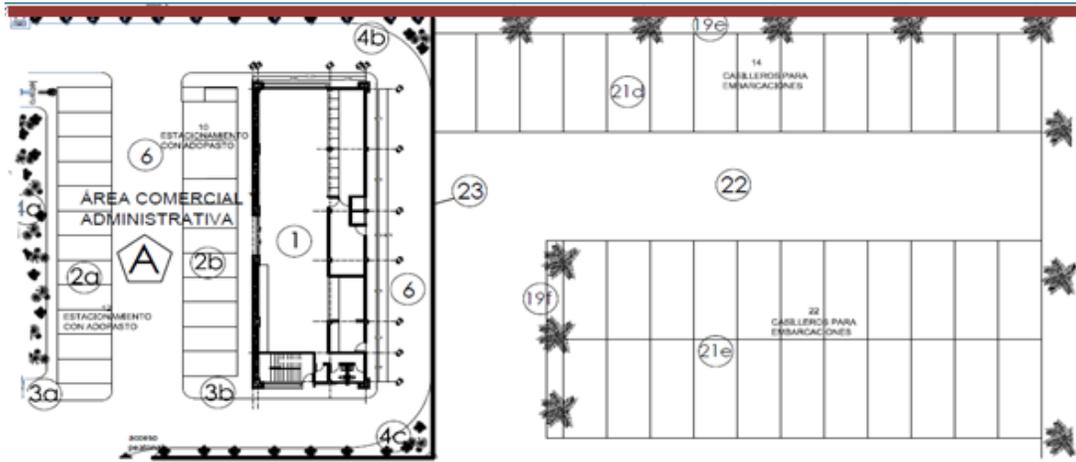
3. **Andadores de concreto. Área administrativa (a, b).** Tiene una superficie total de 174.35 m<sup>2</sup> y estará entre los cajones de estacionamiento de adopasto y las jardineras del área comercial y administrativa.



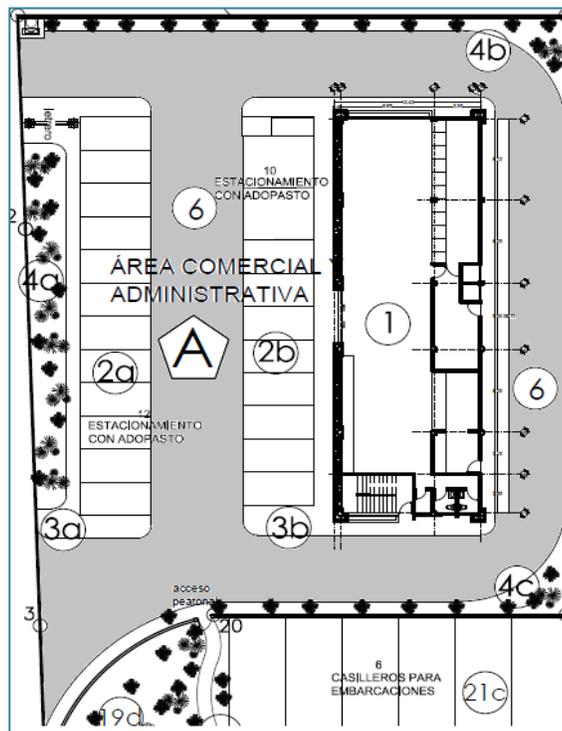
4. **Áreas jardinadas. Área administrativa (a, b, c).** Tiene una superficie total de 175.66 m<sup>2</sup> Estas jardineras constituyen las áreas verdes del proyecto ya que el terreno carece practicamente de vegetación, de esa forma se contribuye a la mejora de la vista del sitio y apoya al aumento de especies de flora en la zona.



5. **Barda lateral (altura 2.5 m). Área administrativa.** Tiene una superficie de 5.83 m<sup>2</sup>. Es una barda de concreto y block, de 2.50m de alto para delimitar el área administrativa y comercial del área de casilleros, como se muestra en los planos.

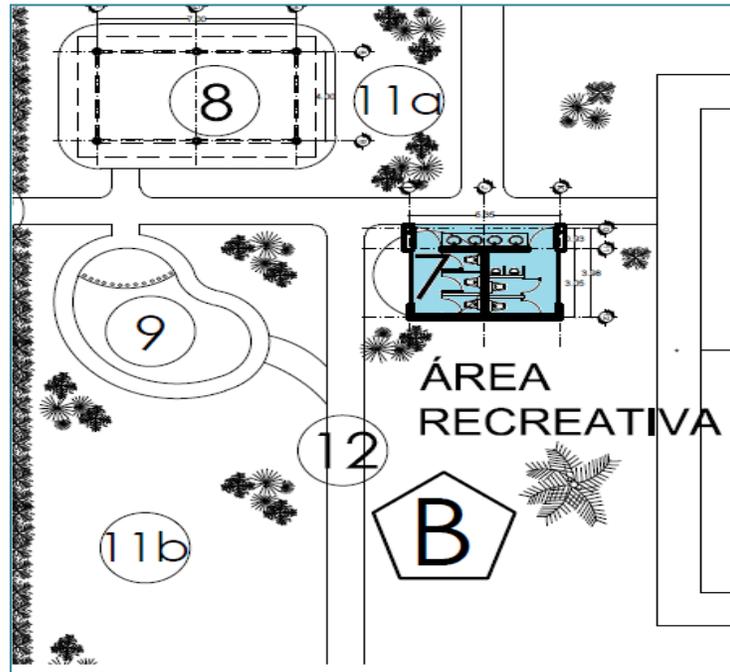


6. **Vialidad área administrativa.** Tiene una superficie de 775.31 m<sup>2</sup>. Por esta circularán los vehículos y se trasladarán las embarcaciones en remolque que se resguardarán en los casilleros de la marina seca “El Faro”.

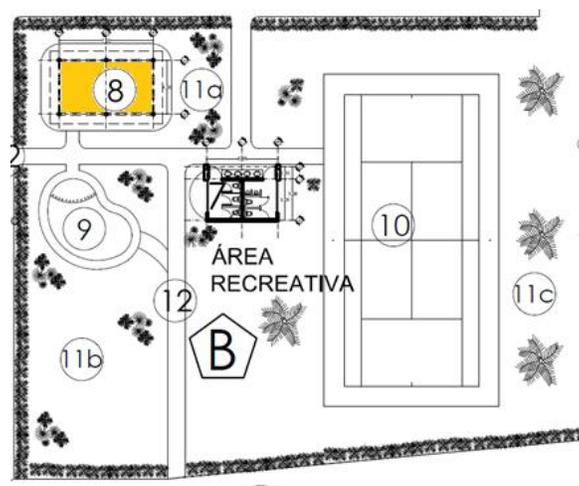


7. **Baños área recreativa.** Los baños tendrán un área de 22.82 m<sup>2</sup> serán baños para hombres como para mujeres para el uso y servicios de visitantes y empleados, con una altura máxima

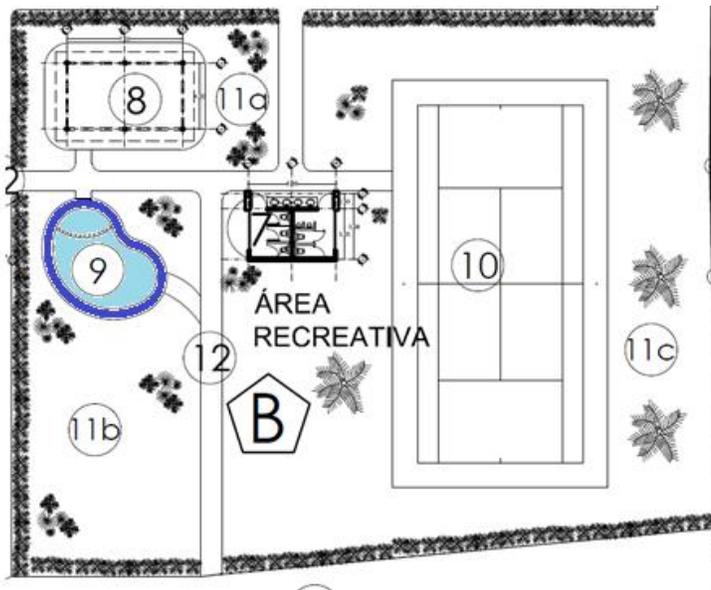
de 4.15m con copete de adorno. Se construirán con muros de block, techo y firme de concreto, estos baños cuentan con una cisterna para el abastecimiento de agua; así como también de un cárcamo de almacenamiento para ser tratada antes de ser restirada por el servicio de pipas de aguas negras. Sin embargo, se contempla implementar la instalación de un sistema de tratamiento “Biodigestor” (ROTOPLAS), (ver Anexo) que será instalado entre los baños, para el tratamiento de las aguas residuales.



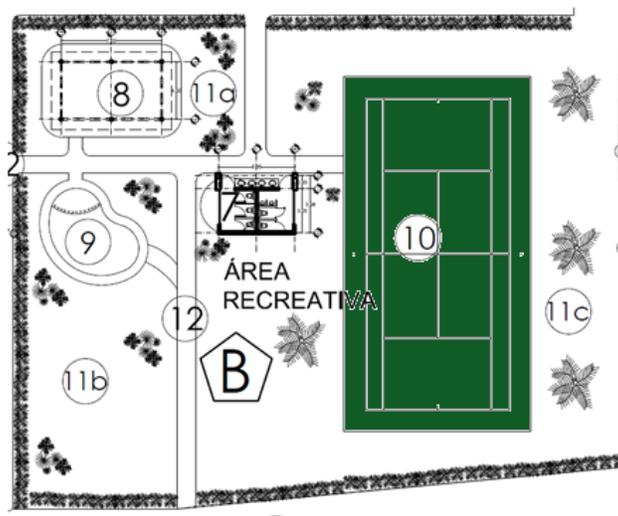
- 8. **Palapa.** La Palapa tendrá un área de 61.22 m<sup>2</sup> de forma rectangular, contigua a la alberca y en la parte de un costado los lockers como se observa en planos anexos. Tendrá techo de madera con pastos de la región y postes de madera dura de la región.



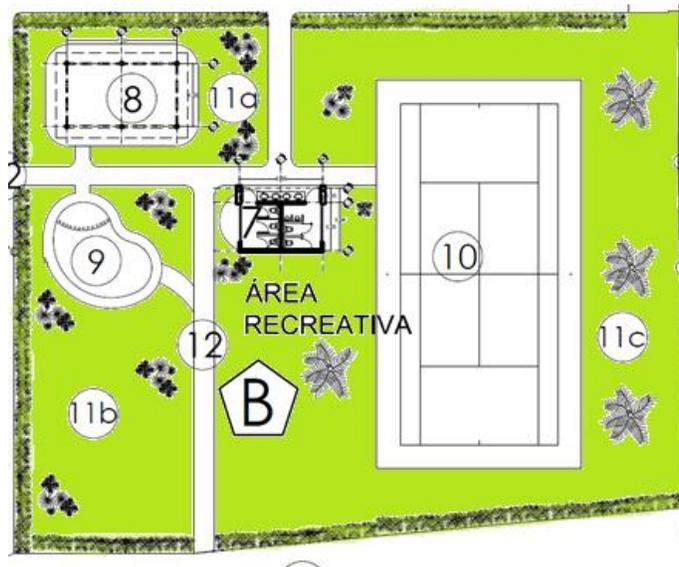
9. **Alberca.** La alberca tiene una superficie de 26.07 m<sup>2</sup> con una forma ovoide, para uso recreativo de los visitantes a la Marina.



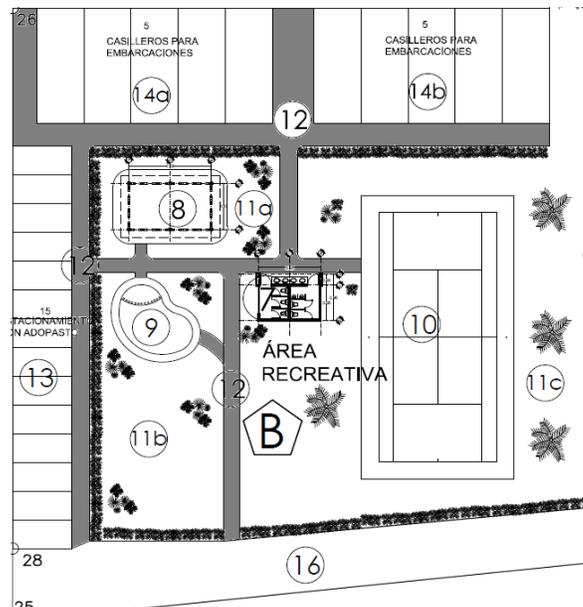
10. **Cancha de tenis.** Tiene una superficie de 320.67 m<sup>2</sup>, esta también será de uso recreativo de los visitantes a la Marina.



11. **Áreas jardinadas. Área recreativa (a, b, c).** Básicamente se sembrará pasto en el piso natural con capa de tierra negra para aumentar la fertilidad. Las jardineras tendrán rocas pequeñas delimitando las áreas de las mismas, se sembrará a los bordes de los casilleros para aumentar el área verde ya que el área actual carece de vegetación.

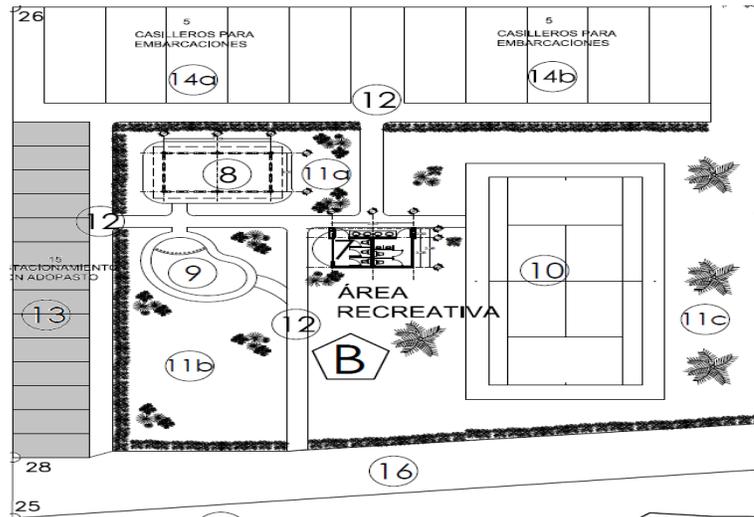


**12. Andadores de adcreto. Área recreativa.** Tiene una superficie de 291.75 m<sup>2</sup> Andadores en los que caminaran las personas para mayor seguridad y también para acceder de un punto a otro en el predio.

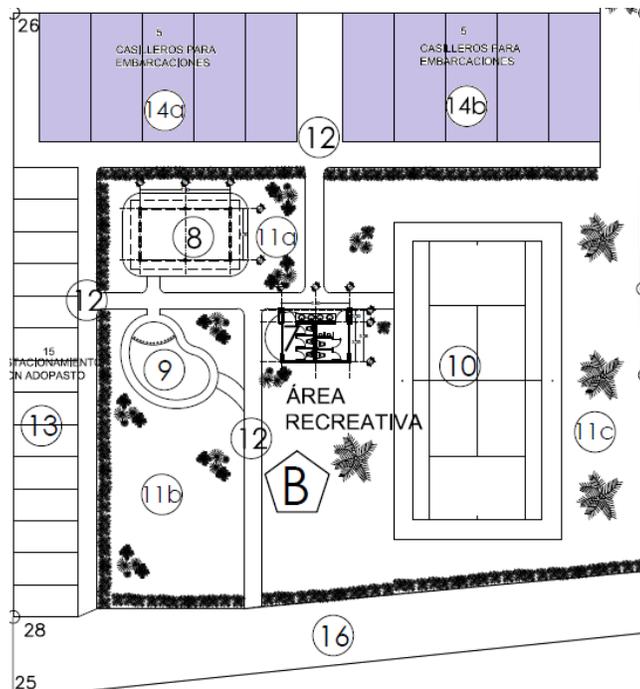


**13. Cajones de estacionamiento (15) Área recreativa.** Tiene una superficie total de 175.00 m<sup>2</sup>. La construcción del estacionamiento tendrá una nivelación con material de sascab y adopasto para aumentar la infiltración del agua de lluvia al subsuelo. En el área de los cajones de cada

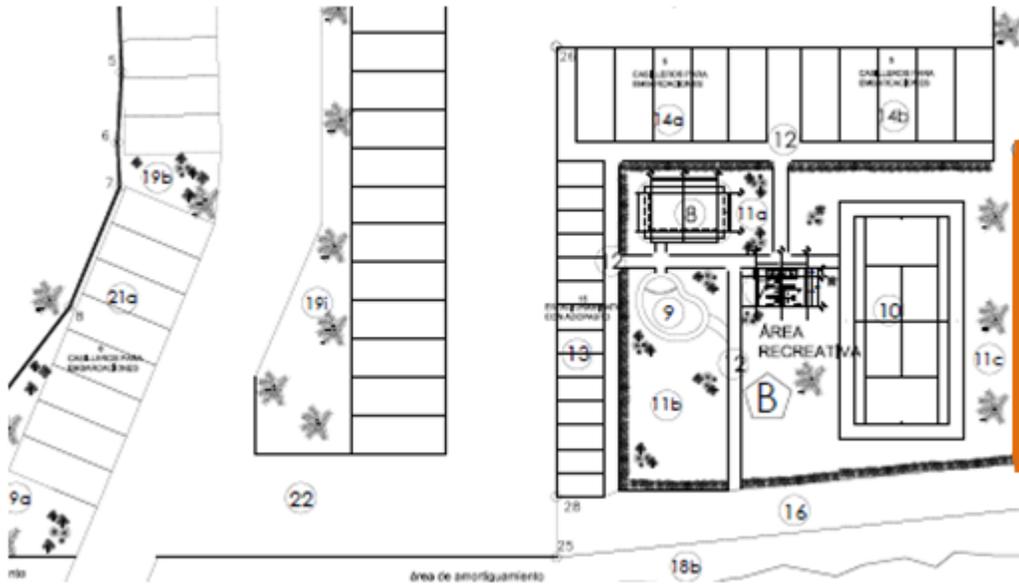
vehículo se colocará una capa de grava y adopasto en la vialidad, para aumentar el área de filtración al subsuelo, sin colocación de cemento o asfalto. Disminuyendo el calentamiento en la zona.



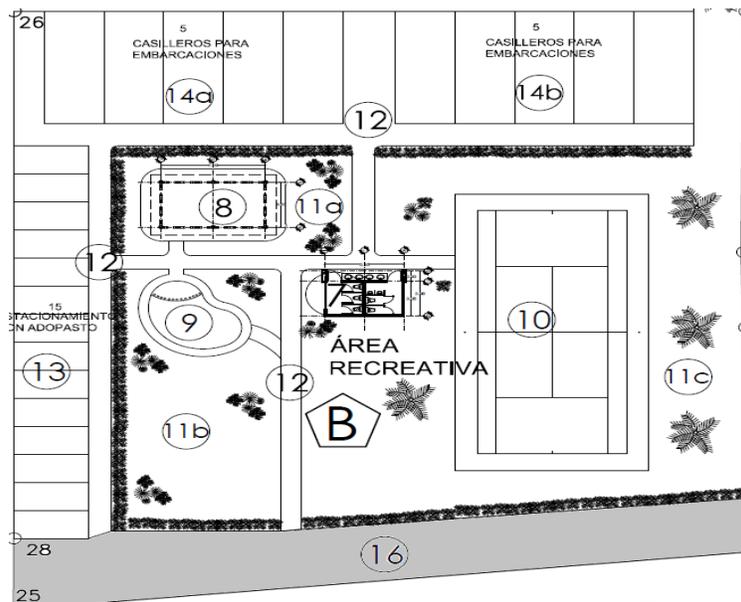
**14. Casilleros embarcaciones (10). Área recreativa (a, b).** Tiene una superficie de 400.13 m<sup>2</sup>. La colocación de casilleros será marcando las áreas de cajones para embarcaciones y tendrá piso de gravilla, adopasto y techos de lámina, de este modo apoyará la filtración del agua al subsuelo.



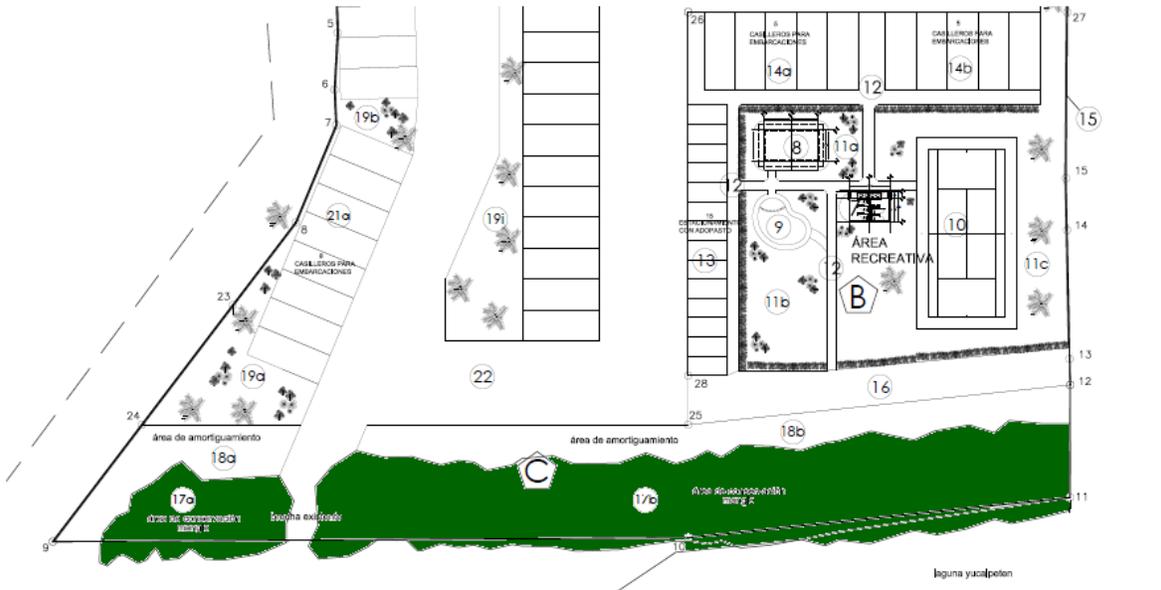
15. Barda lateral (altura 2.50 m) Área recreativa. Tiene una superficie de 6.98 m<sup>2</sup> Es una barda de concreto y block, de 2.50m de alto para delimitar exclusivamente el área recreativa.



16. Zona de sascab. Área recreativa. Tiene una superficie de 261.17 m<sup>2</sup> que será el límite con el área de amortiguamiento al sur del proyecto.



**17. Área de conservación. Mangle (a, b).** Tiene una superficie de 1,181.14 m<sup>2</sup> al sur del proyecto, en esta área no se construirá ninguna obra ni se realizarán actividades de ningún tipo. Se preservará en su totalidad las unidades de mangle existente.



**18. Área de amortiguamiento (a, b).** Tiene una superficie de 594.35 m<sup>2</sup> En esta área tampoco se construirán obras ni se realizarán actividades de ningún tipo. Constituye un espacio suficiente entre el área destinada al desplante del proyecto y el área de conservación que permitirá el desarrollo, subsistencia y cuidado del mangle existente.

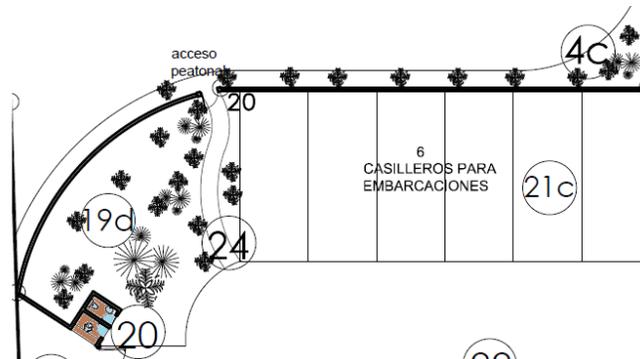


**19. Áreas jardinadas. Áreas de casilleros(a, b, c, d, f, g, h, i).** Tiene una superficie de 1,482.90 m<sup>2</sup> Estas jardineras contribuyen al incremento de las áreas verdes del proyecto ya que el predio

actualmente carece de vegetación, además de mejorar la vista del sitio y la sensación de integración con especies de flora.



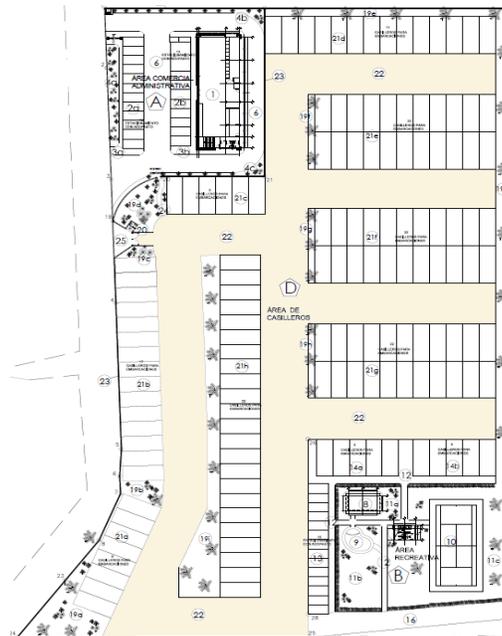
**20. Caseta de vigilancia.** Tiene una superficie de 5.20 m<sup>2</sup>, en esta se encontrará personal de seguridad, para control de acceso y vigilancia del predio.



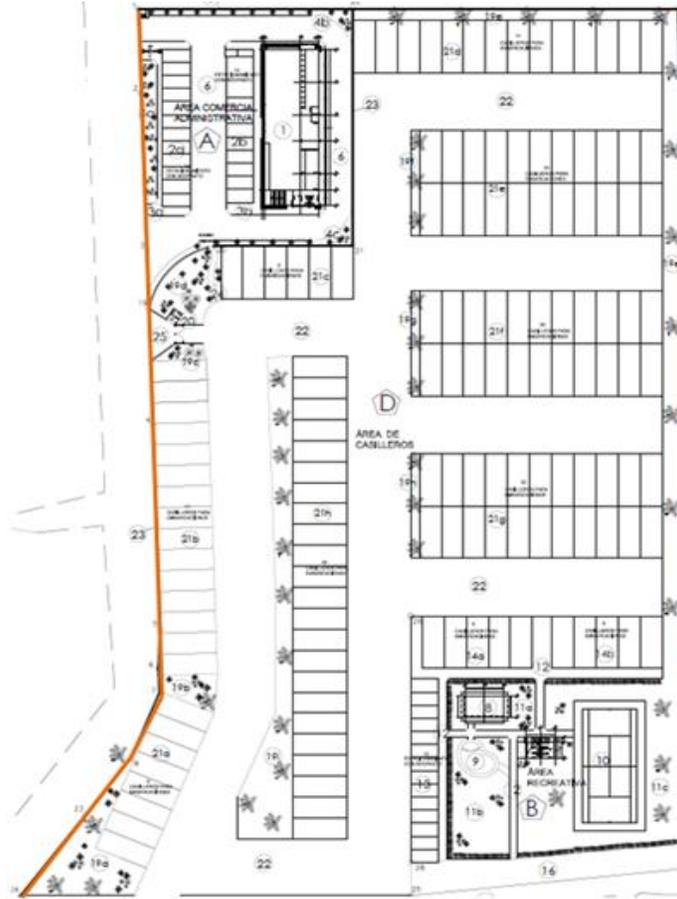
**Casilleros embarcaciones (134) (a, b, c, d, e, f, g, h, i).** Tiene una superficie de 5,280.14 m<sup>2</sup>. La colocación de casilleros será marcando las áreas de cajones para embarcaciones y tendrá piso de gravilla, adopasto y techos de lámina, de este modo se contribuirá a la filtración del agua al subsuelo.



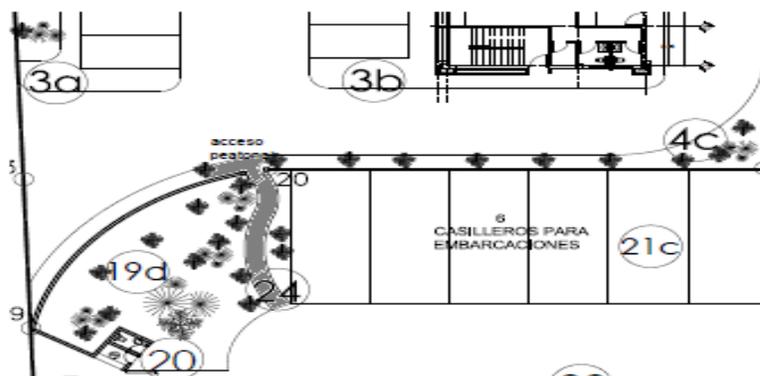
**21. Vialidad sascab.** Tiene una superficie de 5,519.01 m<sup>2</sup>. Esta área será para facilitar el manejo y maniobras de las embarcaciones con sus remolques alrededor de los casilleros.



**22. Barda perimetral (altura 2.50 m).** Tiene una superficie de 60.01 m<sup>2</sup> Es una barda de concreto y block, de 2.50m de alto para delimitar exclusivamente el área de casilleros y parte del área comercial y administrativa.



**23. Andador de adocreto. Área casilleros.** Tiene una superficie de 10.75 m<sup>2</sup> Andador que conectará el área comercial/ administrativa con el área de casilleros.



**24. Área de acceso.** Tiene una superficie de 30.71 m<sup>2</sup> Entrada y acceso a la marina en la que se encontrará personal de seguridad.



### II.2.4.3 Personal.

Para esta etapa del proyecto se requiere mano de obra especializada (maestro albañil, plomeros y electricistas) y no especializada (obreros), las cuales se subcontratarán con gente de la zona principalmente de Mérida y Progreso.

#### Personal utilizado

Este proyecto requiere de personal administrativo, obreros, técnicos y profesionales. Durante la etapa constructiva se emplearan 70 personas con diversos oficios, tales como: Gerente de proyecto, residente de obra, oficial de obra, peón, carpintero, electricista, plomero, albañiles, herreros, entre otros.

En la tabla 6 se presenta la distribución de personal que empleará este proyecto

TABLA 6. PERSONAL QUE PARTICIPARÁ POR JORNAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

| Concepto              | Número de personas |
|-----------------------|--------------------|
| Encargado de obra.    | 1                  |
| Jardineros            | 8                  |
| Biólogo               | 1                  |
| Velador               | 1                  |
| Maestro de obra civil | 2                  |

|                     |    |
|---------------------|----|
| Albañiles           | 30 |
| Carpintero          | 20 |
| Oficial eléctrico   | 4  |
| Ayudantes eléctrico | 5  |
| Plomeros            | 5  |

#### II.2.4.4 Uso de agua

El sistema de tratamiento de las aguas residuales considera un tanque biodigestor donde recibirán un primer tratamiento las aguas residuales y su posterior envío a un cárcamo, el cual deberá ser limpiado retirando los lodos resultantes de manera periódica.

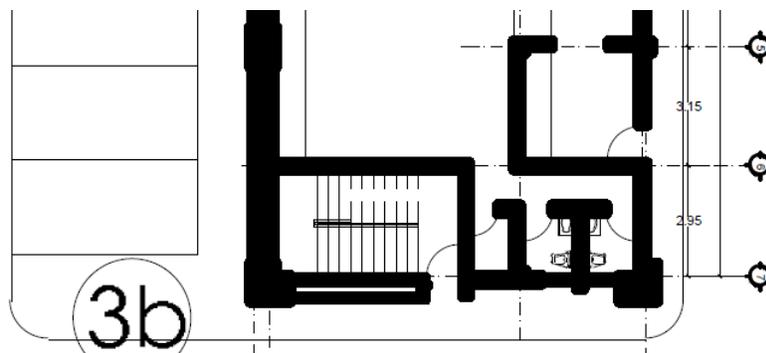


Diagrama baño edificios

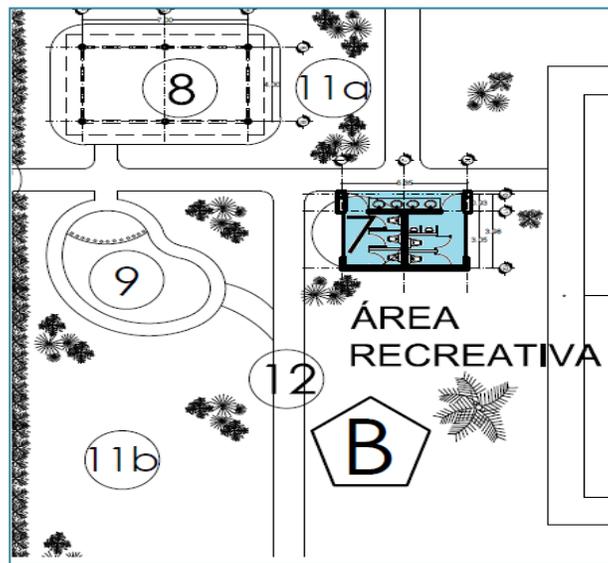


Diagrama baños y aguas recreación

**Aguas residuales.-**

Serán tratadas con un biodigestor de tratamiento primario en un tanque de material polivinilo tricapa, de la marca comercial “ROTOPLAS”, modelo RP-7000 con una capacidad de 7,000 Litros, que está certificado por la Comisión Nacional del Agua, según la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba”, y ha sido aprobado por esa autoridad en otros proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental.<sup>1</sup>

No obstante lo anterior, y tal como lo señala la misma Norma, las aguas residuales contenidas en el cárcamo de “ROTOPLAS”, modelo RP-7000, sufren únicamente un tratamiento primario consistente en el proceso preparatorio de depuración de las aguas residuales, por lo que se propone que, una vez concluido el proceso primario en el RP-7000, el resultante pasará a un tanque de almacenamiento de 7000 litros para ser retirada periódicamente por medio de pipas propiedad de empresas autorizadas para la transportación y disposición final de las aguas residuales.

A continuación, se presenta una vinculación de las características del biodigestor (conforme a lo establecido en el manual del cárcamo, del presente escrito) con las especificaciones de la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba”:

**TABLA 27. VINCULACION A LA NOM-006-CONAGUA-1997**

| <b>ESPECIFICACIÓN</b>  | <b>CRITERIO</b>   | <b>VINCULACIÓN<br/>(CARACTERISTICAS DEL<br/>BIODIGESTOR)</b>  |
|------------------------|---|---|
| <b>6.1 Dimensiones</b> | El tirante de agua debe ser como mínimo de 0,90 m y la longitud mínima de paso de agua a través de la fosa séptica debe ser de 1,20 m medida desde la entrada hasta la salida de la fosa séptica. | Tal como se muestra en punto 14 relativo a especificaciones técnicas, Tabla 4 del manual anexo, las dimensiones del biodigestor las medidas (2.60 m y 2.50m) cumplen con la norma |
|                        |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>6.2.1 Capacidad de trabajo</b></p> | <p>La capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada en función del número de usuarios.</p>   | <p>El sistema biodigestor a implementarse cuenta con una capacidad de número de usuarios de hasta 233 usuarios, según la tabla 3 del punto 14 especificaciones técnicas del manual anexo.</p>                             |
| <p><b>6.2.2 Capacidad total</b></p>      | <p>En la capacidad total de la fosa séptica se debe considerar el volumen correspondiente al espacio libre por encima del tirante agua, equivalente al 20 % de la capacidad de trabajo como mínimo.</p> | <p>Tal como se muestra en el diagrama del punto 11 descarga del agua tratada del manual anexo, existe un espacio libre por encima de la salida de agua correspondiente al 20% de la capacidad de trabajo como mínimo.</p> |
| <p><b>6.3 Registro de inspección</b></p> | <p>La fosa séptica debe contar, como mínimo, con un registro para su inspección y limpieza. El registro debe localizarse en la parte superior de la fosa séptica.</p>                                   | <p>El sistema biodigestor, como se demuestra en el manual anexo, cuenta con un registro con las características señaladas en la norma.</p>  |



DIAGRAMA 1. DEL TRATAMIENTO PRIMARIO

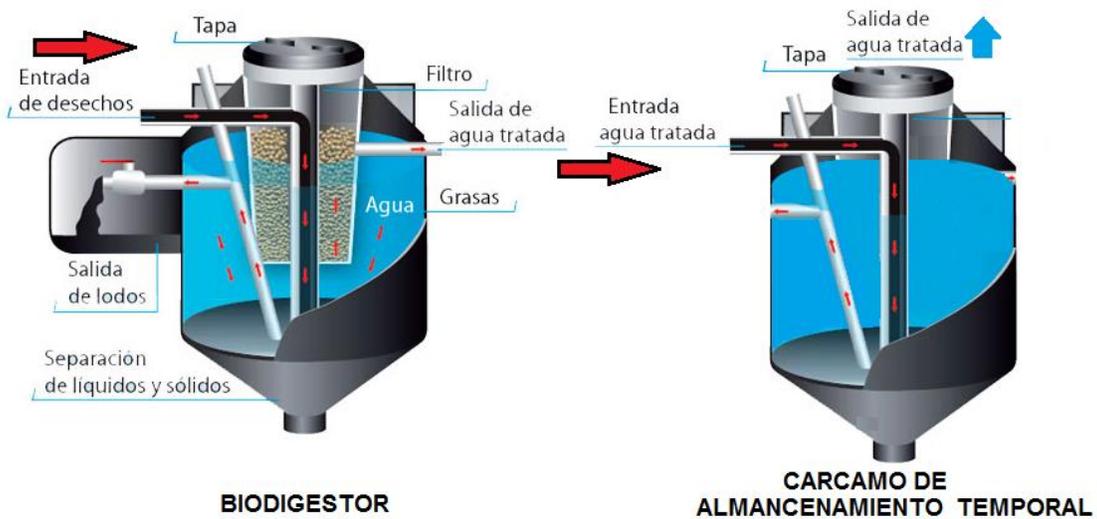


DIAGRAMA 2. SISTEMA DE TRATAMIENTO COMPLETO

**Agua de alberca.-**

Para la alberca, el llenado se hará con pipas de agua que contratará la empresa promotora y, posteriormente, el tratamiento se realizará mediante sistema de electrólisis salina<sup>2</sup> (para mayor

información visitar la página web referenciada), que consiste en un ciclo cerrado en el que no hay consumo de sal. El cloro se genera a partir de la sal común disuelta en el agua, sin necesidad de almacenar ni manipular productos químicos. Así, el cloro generado destruye la materia orgánica y patógenos presentes en el agua, transformándose de nuevo en sal. (2)

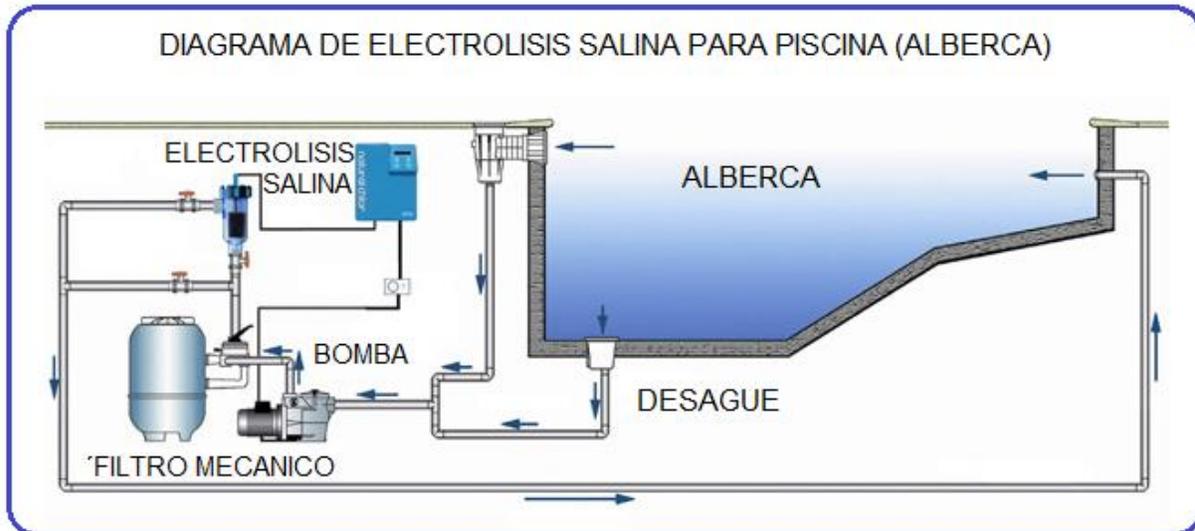
La desinfección es más eficiente que en otros sistemas debido a la acción combinada del cloro y del oxígeno activo que se generan durante la electrólisis.

Los sistemas de electrólisis salina añaden un nuevo concepto en el tratamiento del agua de la piscina, ya que aumentan la calidad del agua, evitan la utilización de productos químicos y facilitan los trabajos de mantenimiento.

Proceso electrólisis de sal:

1. Se agrega sal común al agua, aproximadamente 4 gramos por litro de agua (una proporción nueve veces menor que la de la sal en el mar, en proporción parecida a la de una lágrima).
2. Una vez disuelta, se aplica una corriente eléctrica mediante el electrodo, la sal se convierte en cloro y, por lo tanto, resulta en el producto desinfectante que se necesita en el agua que destruye todos los microorganismos que pueda haber en el agua.
3. Una vez que el cloro ha cumplido su función como agente desinfectante se vuelve a convertir en sal, por lo que la concentración de sal permanece constante y sólo hay que hacer pequeñas reposiciones debido a la pérdida que se produce por los lavados del filtro.

En caso de requerirse el vaciado completo de la piscina, dicha acción se realizará por medio de pipas propiedad de empresas autorizadas para la transportación y disposición final.



Para mayor referencia ver **Plano IH-01 de Instalación hidráulica y sanitaria** en el que se observa el sistema completo de descarga de aguas residuales así como del agua de la piscina.

## II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El proyecto contará con un programa de operación y mantenimiento para cada una de las áreas que lo constituyen, que se incluirá dentro de estos procesos, entre los que se encuentran:

- Resguardo de embarcaciones en los casilleros en tierra.
- Permanencia de los Clientes área recreativa.
- Mantenimiento de las Instalaciones.
- Mantenimiento áreas verdes, jardineras.
- Mantenimiento de la alberca.

Las principales actividades que se realizarán en el predio cuando se realice la operación del proyecto se detallan a continuación:

El mantenimiento preventivo incluye las reparaciones, pintura, y en su caso cambios de postes y techos de láminas,

Pinturas aplicables, estas últimas particularmente en las instalaciones de concreto.

### **II.2.5.1 Mantenimiento de las Instalaciones de edificaciones.**

La periodicidad del mantenimiento será como sigue:

#### **Maquinaria y equipo.**

En la etapa de operación se empleará para el transporte o remolque de las embarcaciones una camioneta a gasolina.

#### **Eléctrico.**

Se realizará cada vez que lo requiera en el cableado, contactos, apagadores, equipamiento electrónico, medidor, y luminaria de acceso y poste de las áreas comunes y recreativas.

#### **Hidráulico.**

Se realizará cada vez que lo requiera en tuberías, llaves hidráulicas, registros, depósitos, y la instalación de servicios de (Rotoplast).

#### **Estructural.**

Semestralmente se realizarán las acciones de pinturas, resanado, limpieza de fachadas, fisuras, techos, impermeabilizaciones, entre otros rubros.

#### **Sanitario.**

Mantenimiento mensual a bajantes pluviales, cañerías, cisternas sanitarias, desechos sólidos, para los cárcamos y almacenamiento de aguas negras a tratar se tendrá un manual y bitácora de controles para cada caso, de extracción de aguas negras por pipas.

#### **Jardinería.**

Cortes semanales, mantenimiento con abono orgánico, riego periódico para mantener las áreas verdes y en buen estado. Será necesario realizar la limpieza o deshierbe manual alrededor de las instalaciones.

**Resguardo residuos sólidos.**

Los residuos sólidos generados en la operación se almacenarán temporalmente en contenedores para su posterior envío a disposición final. Se cuenta con un sitio especial en la entrada del predio para este efecto,(dentro de edificio).

No se almacenarán materiales o productos susceptibles de favorecer plagas (roedores, serpientes, cucarachas u otros) por lo que no será requerida la aplicación de técnicas para control de las mismas en el área de oficina y caseta.

**Agua potable que será empleada.**

Durante esta etapa se empleará el agua del sistema de cisternas que serán abastecidas por pipas certificadas y autorizadas para este fin, para el abastecimiento del agua potable.

**II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO**

No se realizarán obras adicionales y asociadas al proyecto, toda vez que no son necesarias.

**II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

No se contempla el abandono del sitio del proyecto, en virtud de que se trata de obras permanentes, por lo que se establecerá un programa de mantenimiento, para prolongar su vida útil.

**II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS**

No se requiere la utilización de explosivos en durante la realización del proyecto.

**II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

La disposición de las aguas residuales que se generen en cualquier etapa del proyecto, se tratará de conformidad con el proceso de tratamiento descrito en el presente capítulo.

**Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos generados durante las diversas etapas del proyecto, incluyendo los residuos domésticos y de obra serán acopiados en contenedores con bolsas de plástico y serán colocados en el sitio estratégico del proyecto, posteriormente dichas bolsas serán retiradas y

transportadas por el servicio de limpia del Ayuntamiento, que los trasladará al sitio de disposición final.

**Los envases de lubricantes.**

De cualquier sustancia que genere residuos peligrosos (producto de mantenimiento) serán acopiados en depósitos especiales y entregados a una empresa autorizada para su manejo y disposición final.

**Residuos Peligrosos.**

No habrá generación de residuos peligrosos en el proyecto derivado de la operación del proyecto.

**Emisiones de gases y partículas a la atmósfera**

En la etapa de construcción estas emisiones se controlarán mediante la supervisión del equipo contratado, el cual deberá estar en buenas condiciones.

**Emisión de ruido**

En la etapa de construcción, las actividades que generen ruidos altos serán limitadas a horas hábiles. No se prevé una generación de ruido intenso en la etapa de operación.

**II.2.10 INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS**

Como se indicó en el apartado anterior, el proyecto contará en todo tiempo con contenedores cerrados para el depósito de residuos sólidos. Los residuos de obra serán retirados y colocados en donde disponga la autoridad municipal, en tanto que los residuos domésticos serán canalizados al servicio de limpieza local, y los residuos sólidos peligrosos que en su caso se llegaran a generar, serán retirados por una empresa especializada y autorizada para su manejo y disposición.

Habrá separación de residuos orgánicos e inorgánicos en contenedores separados e indicando su almacenaje, para los distintos tipos de materiales (vidrio, plásticos, pet, aluminio, cartón entre otros materiales).

Para los residuos de aguas negras se contarán con letrinas portátiles en la etapa de construcción, y con servicios sanitarios en la etapa de operación.

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

Durante todas las etapas y en especial en la etapa de operación 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 una empresa autorizada o en su caso enviados por los administradores del proyecto al sitio correspondiente.

En caso de generarse residuos de atención especial, estos serán recolectados de forma separada del resto de los residuos y colocados en contenedores con tapa. El manejo y disposición final de estos residuos correrá por cuenta de una empresa especializada contratada.

### **Operación**

Los residuos de tipo urbanos que se generen durante la operación del proyecto deberán manejarse en contenedores, por otra parte conforme al acceso de las áreas de recreo y edificio administrativo y comercial.

Debe emplearse el servicio de recolección que preste servicios al proyecto para el traslado de los residuos sólidos en esta etapa, los cuales principalmente se refieren a latas, papel, plásticos y vidrio, para un mejor manejo de los residuos serán separados de acuerdo a la naturaleza de estos.

# OPERADORA RIVBOY S.A DE C.V

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

### PROYECTO “MARINA EL FARO”

## CAPITULO III

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



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

La zona donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra dentro de una región urbana-portuaria, las actividades generales son las de resguardo de embarcaciones locales pesqueras y de diversas embarcaciones durante eventos climáticos adversos, tales como nortes, tormentas tropicales y huracanes.

Además de buques de gran calado, la zona es ruta y sede de embarcaciones turísticas y particulares que permanecen en las marinas habilitadas en el Puerto de abrigo de Yucalpetén.

Por esto, Yucalpetén se distingue por su función turística y portuaria que cobran una gran importancia para los habitantes del municipio de Progreso.

El sitio del proyecto se encuentra en un área de Terrenos ganados artificialmente a la Laguna de Yucalpetén y en una franja de zona federal marítimo terrestre, aledañas al Recinto Portuario de Yucalpetén, municipio de Progreso, en la costa noroeste de Yucatán.

Conforme a lo establecido en el Artículo 28 de La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual **la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades** que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

En ese sentido, el proyecto que mi representada ha sometido a evaluación de esa autoridad ambiental acredita con el manifiesto de impacto ambiental, objeto del presente procedimiento, que cumple con los parámetros normativos que permiten comprobar que la realización de las obras y actividades pretendidas no causan desequilibrio ecológico alguno, ni rebasan los límites previstos en la legislación para proteger el ambiente y preservar los ecosistemas existentes en el sitio de desplante.

Por lo anterior, con el manifiesto exhibido, solicito a esa Dependencia, con fundamento en el citado Artículo 28, y 45 fracciones I y II del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto

Ambiental que una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, sea emitida, fundada y motivada, **la resolución correspondiente que autorice la realización de las obras y actividades en los términos y condiciones manifestados**; o en su caso, **se autorice total o parcialmente la realización de las obras o actividades de manera condicionada**, toda vez que en el caso concreto **NO se actualiza ninguna causal prevista en los incisos a), b), ni c) de la fracción III del numeral 35** de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

## **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), considera el ordenamiento ecológico marino como una modalidad de ordenamiento que tiene como objetivo regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales del mar, de las zonas costeras, aguas nacionales y zonas contiguas a estas últimas.

En ese sentido, el jueves 20 de marzo de 2014, por Decreto 160/2014, publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, con la finalidad de promover procesos de desarrollo sustentable y para revertir las tendencias históricas de degradación ambiental del territorio costero, así como para actualizar sus disposiciones con contenidos que aseguren dicho desarrollo sustentable a corto, mediano y largo plazo.

La zona no representa un corredor biológico relevante, ya que la disminución de cobertura vegetal o sitios de probable ocupación por fauna silvestre han sido fuertemente impactadas por las actividades antropogénicas.

La clave de las UGA´s se ha dividido en dos partes: un identificador formado con las tres primeras letras del nombre del municipio más un número de dos dígitos en orden consecutivo para cada municipio, un guión corto, más tres letras que indican el paisaje natural: Isla de Barrera (BAR); Cuerpos lagunares (LAG); Manglares, Petenes y blanquiales (MAN); Sabana (SAB) o Selva (SEL). La política está expresada por dos a cuatro caracteres: C1, C2, C3, AP1, AP2, URB

(Urbano), PORT (Portuario) más una letra R que indica restauración y que únicamente se aplica para indicar aquellas UGAs que lo requieren.

El proyecto evaluado en este Manifiesto de Impacto Ambiental se encuentra localizado en la siguiente Unidad de Gestión Ambiental:

**POR 06 BAR-URB**; El desarrollo del proyecto se desplantará en su totalidad en la zona terrestre que se encuentra constituida íntegramente por Terrenos Ganados artificialmente a la laguna de Yucalpetén, y que son objeto del Título de Concesión **DGZF-148/15** emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el uso, aprovechamiento y ocupación de una superficie total de **16, 606.50 m<sup>2</sup>**, de los cuales **14,384.02 m<sup>2</sup>** corresponden a Terrenos Ganados a la Laguna y **2,222.48 m<sup>2</sup>** corresponden a zona federal marítimo terrestre.

El proyecto consiste en la construcción y operación de instalaciones para el servicio de “**Marina Seca**” con casilleros para resguardo de embarcaciones menores, locales comerciales, sanitarios, bodega, área de resguardo de residuos sólidos urbanos, área recreacional –palapa, cancha deportiva, alberca-, oficina administrativa, jardineras, áreas verdes, barda perimetral, vialidades internas de gravilla y estacionamiento con adopasto, pasillo de servicios, área de amortiguamiento y de conservación.

El artículo 10. Políticas Ambientales del Decreto 160/2014, señala que las Unidades de Gestión Ambiental se regularán por las siguientes políticas ambientales, aplicando al caso concreto la fracción VII, que es del tenor literal siguiente:

***VII. Urbano: en estas UGA se reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código URB.***

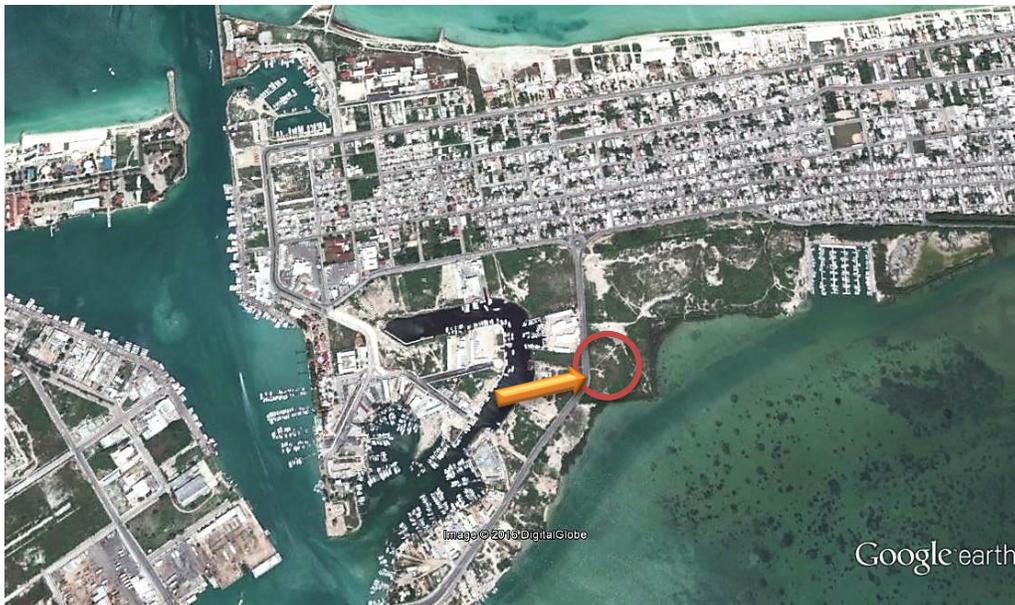
En ese sentido, al estar dispuestas para la demarcación territorial de esta UGA una política urbana, el proyecto “MARINA EL FARO”, no se encuentra sujeto a la esfera competencial del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán y por tanto, a este proyecto no le aplican las actividades y usos de suelo previstos en dicho ordenamiento, ni le aplican los criterios de regulación ecológica previstos en el POETCEY, en el entendido de que se vinculará con los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la normatividad urbana del

Municipio de Progreso, Yucatán por cuanto hace a la parte terrestre del proyecto –Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpeten-.

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.

El proyecto en cuestión es de competencia federal, pues las obras y actividades de la “**Marina El Faro**” se encuentran en un estero conectado con el mar, por otra parte el proyecto se desarrollará en una superficie de Terrenos ganados a la Laguna de Yucalpetén, considerados como bienes nacionales sujetos al régimen de dominio público de la Federación, por lo que el uso que se le pretende dar es compatible con el uso actual, por lo que una vez aprobada la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se tramitará, ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de esa Secretaría de Estado, la modificación a las bases del Título de Concesión DGZF-148/15, a fin de que se considere en su “Objeto” las obras y actividades en este proyecto planteadas.

Como ha quedado de manifiesto, el área en sí, constituye una superficie de terrenos ganados artificialmente a la laguna de Yucalpetén al haber sido rellenados con el material extraído de las zonas en donde se construyeron y habilitaron los canales artificiales ubicados al Oeste del proyecto.



Zona de canales objeto de dragado cuyo material fue depositado en el sitio del proyecto.

En términos generales la ocupación del espacio físico natural por la construcción del proyecto, se encuentra impactado por anteriores actividades antropogénicas y climáticas.

A continuación se enlistan los instrumentos jurídicos aplicables al caso concreto, que se relacionan con el Proyecto "Marina El Faro", en el orden Federal, Local y Municipal.

## **FEDERALES**

### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**

*Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento mediante el cual se establecerán las condiciones a que deberá sujetarse la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites establecidos en las disposiciones legales aplicables para proteger y preservar el ambiente.*

De conformidad con esta disposición, la empresa promovente OPERADORA RIVBOY, S.A. DE C.V. da cumplimiento al someter a evaluación de esa Dependencia el proyecto "MARINA EL FARO", a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y de carácter preventivo que establece dicha norma jurídica.

En ese sentido, el proyecto se ubica en el supuesto contenido en la fracción X del numeral 28 invocado, que señala que requerirán previamente a su ejecución, la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas:

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

El proyecto se desplantará en una zona federal y litoral lagunar denominada Terrenos ganados a la Laguna de Yucalpetén, cuya naturaleza jurídica corresponde a bienes del dominio público de la Federación.

En materia de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera, le son aplicables al proyecto las siguientes disposiciones normativas de la Ley General invocada:

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

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

Los niveles de emisión de los equipos que se emplearán para realizar la construcción de la marina se verificarán conforme a la disposición estatal, se minimizarán la emisiones a la atmósfera a partir de la realización de mantenimientos periódicos a todos y cada unos de los equipos que se emplearán en las actividades de construcción como es el de transporte del material, limpieza del sitio, así como para las camionetas utilizados durante las etapas de preparación y construcción para la supervisión del proyecto.

En materia de Prevención de la Contaminación del Agua le son aplicables los siguientes preceptos de la ley marco:

*Artículo 117. Para la prevención de la contaminación del agua se consideran los siguientes criterios:*

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.*
- II. Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.*
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.*
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.*
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad en condición indispensable para evitar la contaminación del agua.*

*Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de*

*descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.*

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

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

El sitio del proyecto contará con baños provisionales y portátiles durante la preparación del sitio y durante la etapa de construcción; a partir de la etapa de operación ya se contará con baños ubicados en el área terrestre y que en el Capítulo respectivo de este Manifiesto, se describe la disposición de las aguas residuales en cada etapa del proyecto.

En materia de Prevención a la Contaminación del Suelo, el proyecto se ajusta a los supuestos normativos que a continuación se enumeran de la ley general referida:

*Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo.*
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.*
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*
- IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.*
- V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de*

*desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.*

*Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:*

- I. La contaminación del suelo.*
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.*
- III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.*
- IV. Riesgos y problemas de salud.*

Los residuos sólidos urbanos que serán generados dentro del predio por las actividades del proyecto se manejarán en contenedores y serán dispuestos en el sitio de disposición final de las localidades cercanas, en este caso del municipio de Progreso, Yucatán.

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

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

Derivado de las actividades de operación de los equipos e infraestructura instalada se generarán residuos peligrosos para lo cual se contratará a empresas autorizadas por las autoridades ambientales federales para realizar su manejo que deberán ser supervisadas por el personal que realice la obra y por el personal administrativo en la etapa de operación.

## **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA AMBIENTAL.**

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

...

Q) *DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:*

*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.*

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

*I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y*

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

*Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*

Como se observa, con la sujeción a evaluación en materia de impacto ambiental del presente proyecto ante esa Secretaría de Estado, se da estricto cumplimiento al carácter preventivo de esta gestión, al tratarse de un proyecto que pretende la autorización para la posterior construcción de una marina seca de resguardo de embarcaciones menores, locales comerciales, oficinas administrativas, baños, área de esparcimiento y/o recreacional, alberca, estacionamiento, casilleros.

Las obras descritas a lo largo de la presente Manifestación se desarrollarán íntegramente en un ecosistema costero en el que se desplantará una obra civil infraestructura turística y urbana con fines comerciales en una superficie de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la Laguna de Yucalpetén.

**LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.**

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

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

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

El proyecto no fragmentará la flora debido a que el área está actualmente perturbada, sin embargo estas actividades serán minimizadas o compensadas restringiendo la limpieza en las áreas únicamente de la ocupación del proyecto manteniendo y conservando en todo tiempo la vegetación existente en el borde de la zona federal marítimo terrestre, así como estableciendo áreas verdes dentro del predio con vegetación nativa o proveedora de conservación de duna costera.

*Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*

Para acreditar con pruebas técnicas y fehacientemente que el proyecto es ambientalmente procedente, que no afectará la franja de manglar existente en la zona y que el desplante del proyecto no constituye una zona de humedal costero, sírvase encontrar como **Anexo 4** el Estudio Técnico de Funcionamiento Ambiental de las Características Físico-Biológico.

No obstante, en el presente punto se hace referencia de manera general a los resultados que arroja el estudio anexo.

**Vegetación de Mangle de borde y aislado existente en el sitio del proyecto.-**

Se afirma que el mangle existente debe considerarse solo y únicamente “DE BORDE” y “AISLADO” –como se aprecia en el **Plano descriptivo de la Vegetación existente en el sitio del proyecto**, por lo que el sitio no debe de considerarse como humedal a pesar de la presencia de este tipo de vegetación por las siguientes razones:

“MANGLE DE BORDE” (mangle Rojo –*Rhizophora mangle*- y Blanco- *Laguncularia racemosa*)-.

Al ser terreno rellenado de manera artificial con material de dragado de los canales ubicados al oeste del proyecto cruzando la carretera a Chelem, originalmente no existía vegetación de mangle, sino que esta fue desarrollándose precisamente en el borde del predio, por colonización como se observa su distribución paralela al borde del estero Yucalpeten; con una franja de amplitud no mayor a 10 metros que se ha conservado sin propagarse al interior del predio en más de 10 años como se observa en las fotos satelitales de Google Earth:

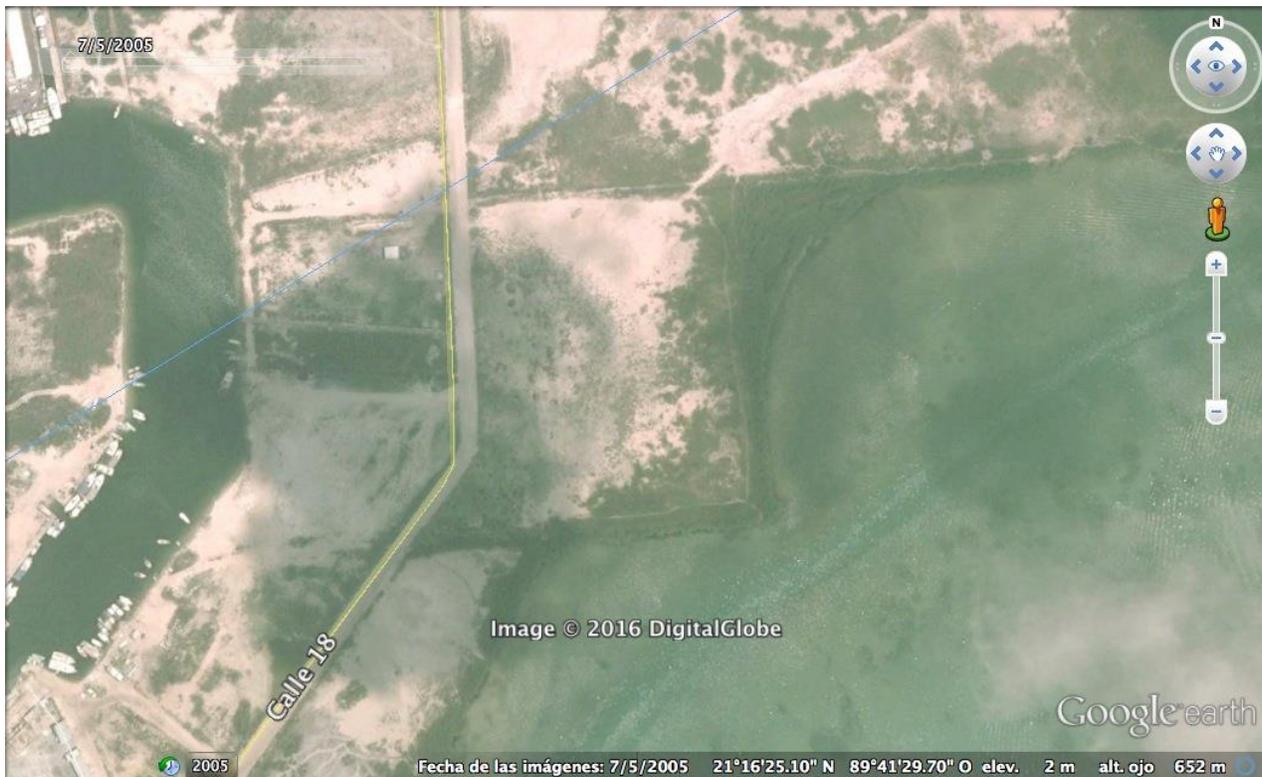


Imagen satelital 1. Tomada el 05 de Julio del 2005 por Google Earth



Imagen satelital 2. Tomada el 09 de Abril del 2006 por Google Earth

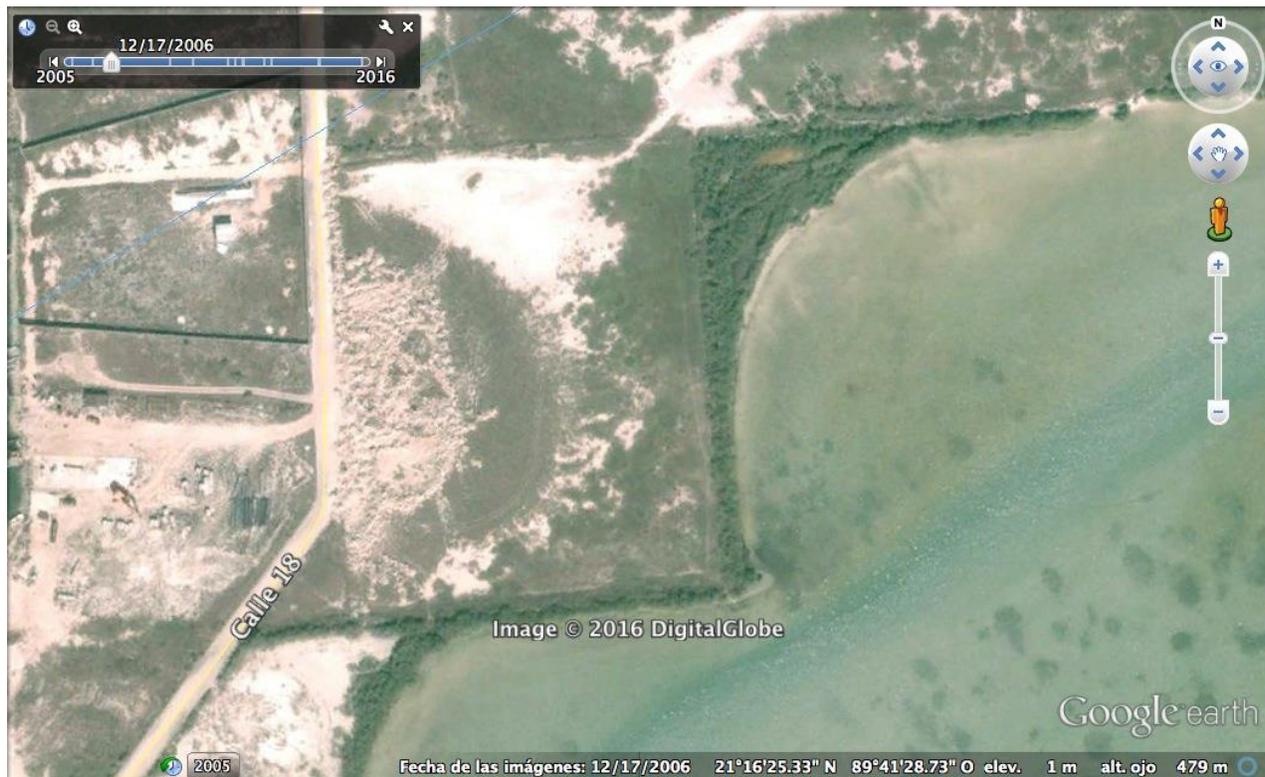


Imagen satelital 3. Tomada el 17 de Diciembre del 2006 por Google Earth

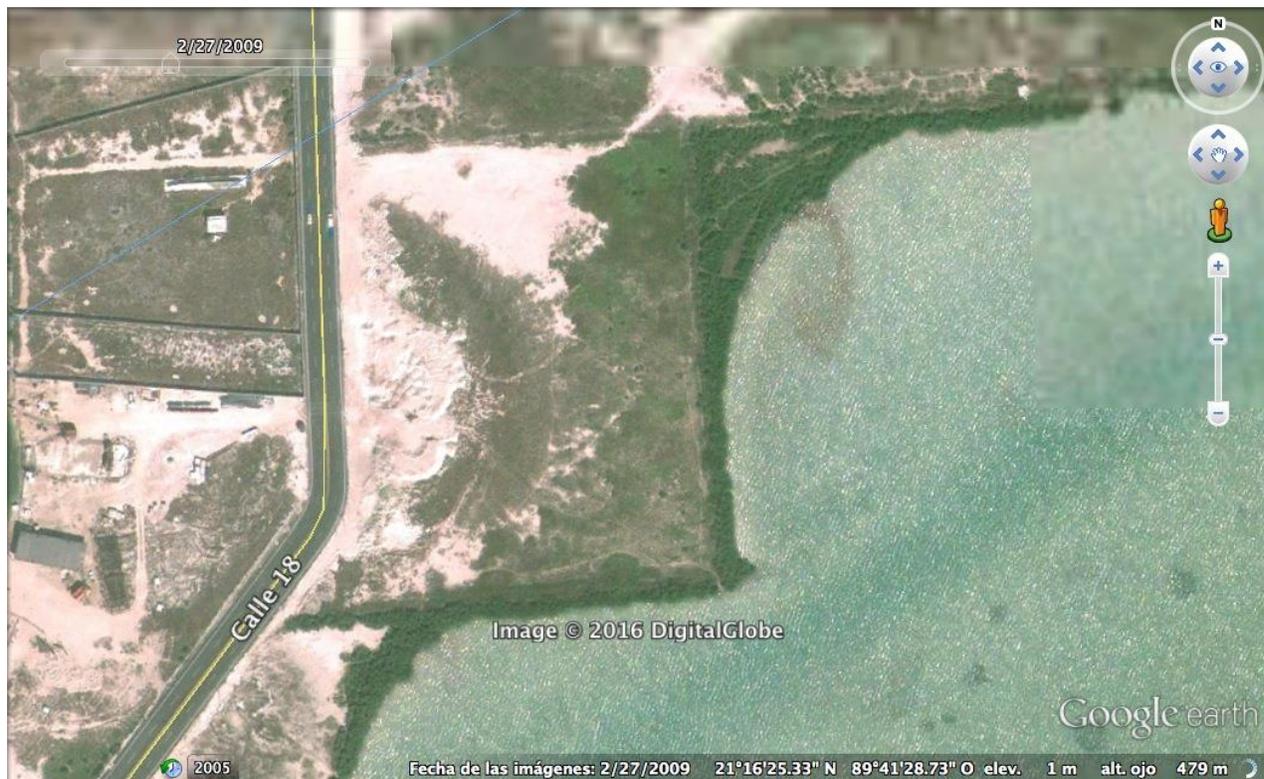


Imagen satelital 4. Tomada el 27 de Febrero del 2009 por Google Earth

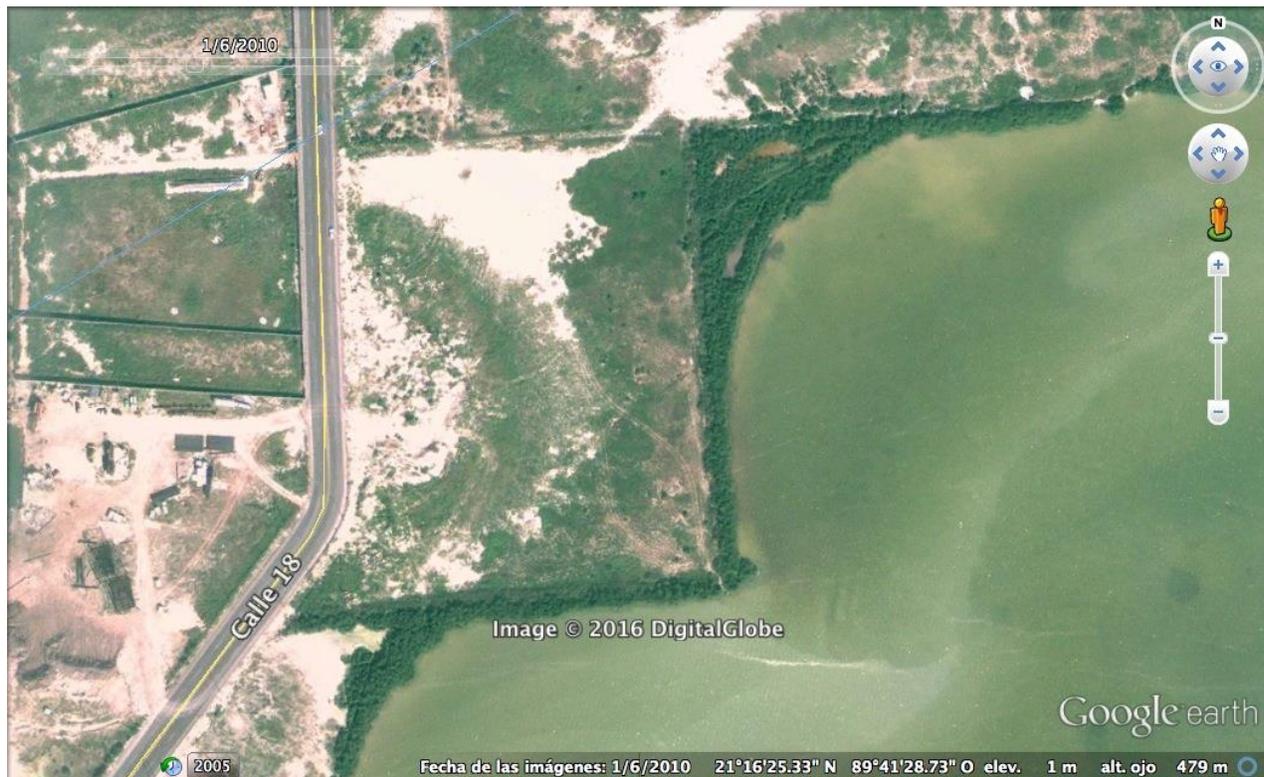


Imagen satelital 5. Tomada el 06 de Enero del 2010 por Google Earth

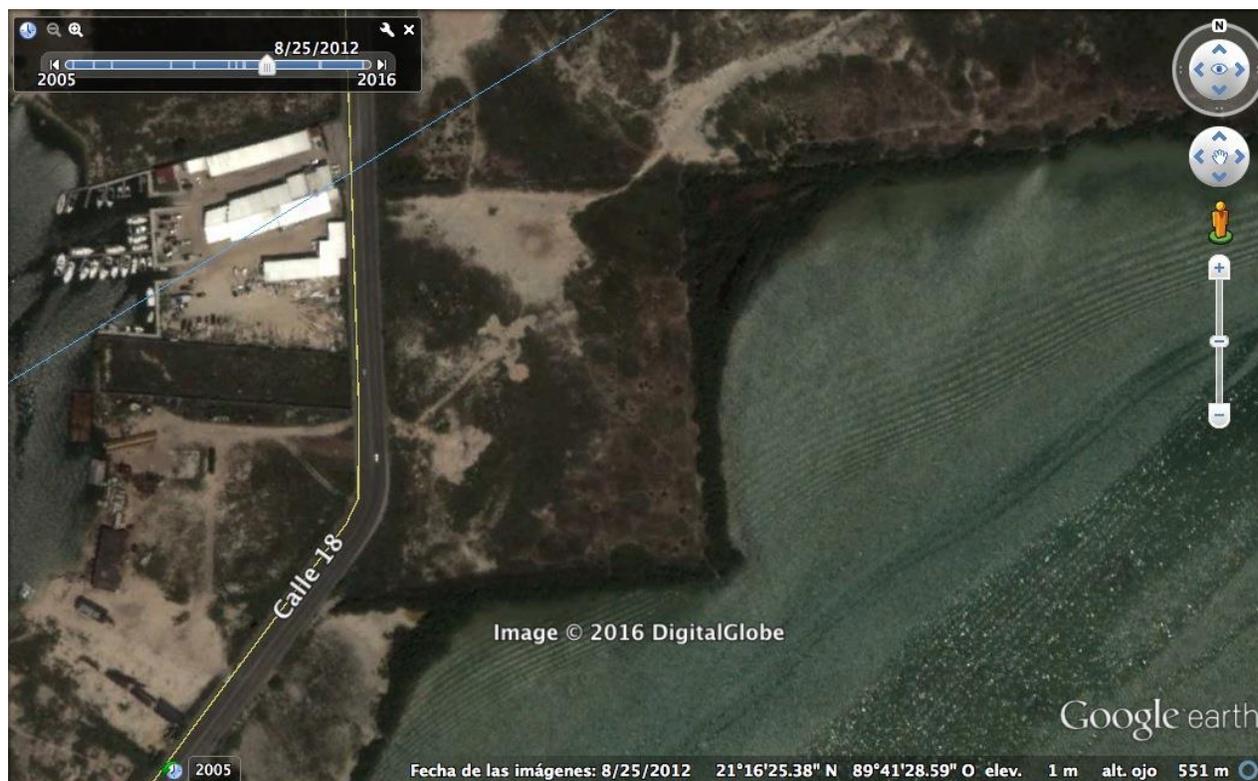


Imagen satelital 6. Tomada el 25 de Agosto del 2012 por Google Earth

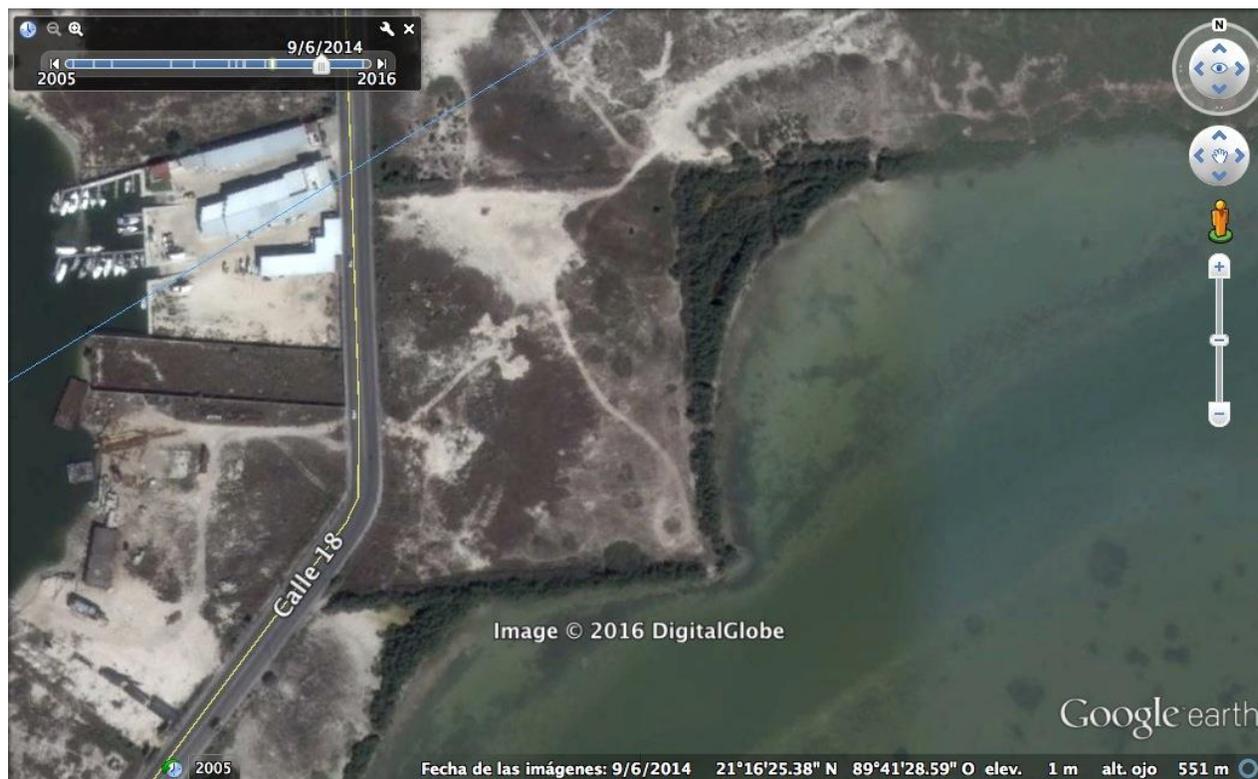


Imagen satelital 7. Tomada el 06 de Septiembre del 2014 por Google Earth

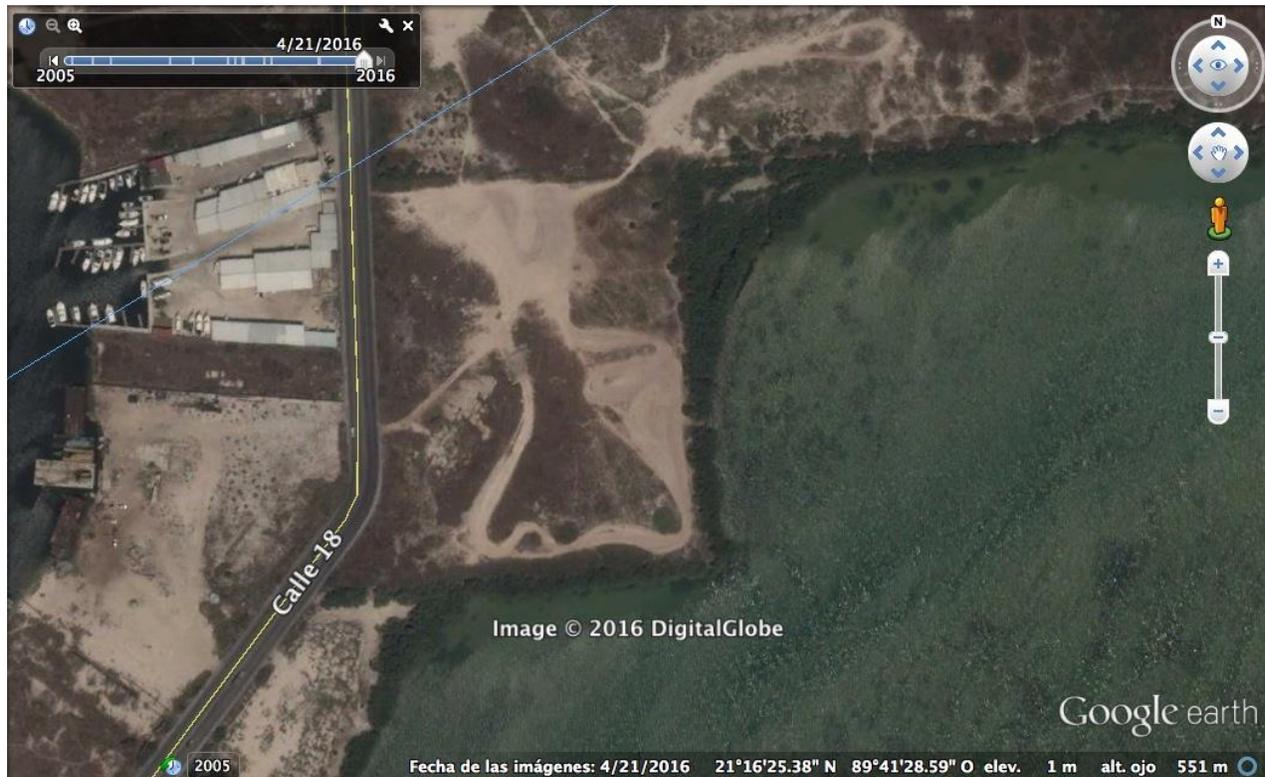


Imagen satelital 8. Tomada el 21 de Abril del 2016 por Google Earth

“MANGLE AISLADO” (Blanco–*Laguncularia racemosa* - y Botoncillo – *Conocarpus erectus*) Este se encuentra en la parte Noroeste del sitio del proyecto, contiguo a la carretera a Chelem como se aprecia en el **Plano 2 Vegetación. Clave de plano: Rivboy- Vegetación**. Estas especies, como quedó comprobado fehacientemente en el Estudio técnico indicado como **Anexo 4**, pueden originarse en áreas que no son inundables y que por tanto no sean consideradas como humedal.

A mayor abundamiento, mediante el levantamiento topográfico contenido en el **Plano de Vegetación**, se identificaron y delimitaron las superficies que ocupa la vegetación de mangle de borde y aislado, que se relacionó en la Tabla Única de superficies con sus correlativos cuadros de construcción en los que se puede observar las siguientes circunstancias:

- La vegetación de mangle de borde y aislado existente en el área **se encuentra considerada en el proyecto como área de conservación** como se puede observar en el **Plano AP-01**, superficie que corresponde a un total de 1,181.14 m<sup>2</sup> (*superficie identificada con el numeral 17 de la tabla única de superficies*) y a un 6.41% del total del sitio del proyecto. Razón por la que se cumple cabalmente con lo previsto en el artículo 60 Ter de la Ley invocada, puesto que la vegetación de mangle de borde y aislado existente no será afectada de manera alguna conservando íntegramente sus

- características y salud de la propia vegetación.
- Con el proyecto no se interrumpirá la integralidad del flujo hidrológico de la vegetación de mangle de borde porque la construcción del muelle no será una barrera física para el flujo del agua.
  - Con las obras civiles no se interrumpirá la integralidad del flujo hidrológico de la vegetación de mangle de borde debido a que se desplantará en la parte posterior dejando un área de amortiguamiento de 593.35 m<sup>2</sup> (*superficie identificada con el numeral 18 la tabla única de superficies*) como se puede apreciar en el **Plano AP-01**.
  - Las obras civiles, al estar piloteadas no interferirán en la capilaridad del suelo subterráneo que pueda alimentar de agua al mangle aislado.
  - Derivado del estudio de Muestreo de Sedimentos contenido igualmente en el **Anexo 4**, **se demuestra que no existen cavernas ni ríos subterráneos en ninguna parte del sitio del predio.**

El área del sitio del proyecto, **NO ES UNA SUPERFICIE INUNDABLE** y por **TANTO NO DEBE CONSIDERARSE COMO HUMEDAL** en atención a las siguientes conclusiones:

- a) El material que conforma el suelo del sitio del proyecto se originó de una actividad de dragado y de relleno a la Laguna, por lo que resulta el sitio de una actividad antropogénica y es resultado igualmente de una obra artificial; no obstante, resulta necesario definir el concepto de Humedal:

**La Convención Internacional sobre Humedales de Importancia para Aves (RAMSAR)**, de la cual México es un país signatario, plantea que los humedales son todas las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Esta definición es sumamente amplia por lo que frecuentemente resulta imprecisa. Otras organizaciones han planteado definiciones más acotadas y útiles sobre todo para la gestión de los humedales señalan que: son tierras en transición entre los sistemas acuáticos y terrestres donde la capa freática está habitualmente al mismo nivel o cerca de la superficie, o bien el

terreno está cubierto por aguas poco profundas. Los humedales son tierras en transición entre los sistemas acuáticos y terrestres donde la capa freática está habitualmente al mismo nivel o cerca de la superficie, o bien el terreno está cubierto por aguas poco profundas. Los humedales deben tener uno o más de los siguientes tres atributos (Mitsch y Gosselink, 2000):

- El suelo o sustrato debe ser fundamentalmente un suelo hidromórfico, no drenado; es decir, debe estar saturado de agua.
  - Debe presentar una lámina o capa de agua poco profunda o agua subterránea próxima a la superficie del terreno.
  - Al menos periódicamente, el terreno debe mantener de manera predominante vegetación acuática -Los humedales deben tener un suelo saturado de agua y mantener al menos periódicamente vegetación acuática-.
- b) En el sitio del proyecto, el nivel máximo de marea no penetra más allá del nivel del mangle de borde, como se demuestra con el estudio de mareas que se anexa al presente escrito, que se sustentó en las Cartas de Mareas de la Secretaría de Marina, cuya referencia se contiene en el Estudio identificado como **Anexo 4**.
- c) Se puede observar en el Estudio identificado como **Anexo 4** que la basura, restos orgánicos y residuos arrastrados por la fuerza de marea del Estero de Yucalpetén, son indicativo del nivel máximo del flujo de marea (pleamar máxima), siendo la elevación máxima de mareas registrada en cartas de mareas de la Secretaría de Marina de 50cm, y promedio de 35 cm de elevación SNM.
- d) La presencia de mangle en el sitio del proyecto se encuentra distribuido únicamente en la línea marginal de la Laguna de Yucalpetén, debido a que el sitio del proyecto es un relleno artificial y completamente desmontado; al norte no continúa el mangle más allá del nivel máximo de marea cuya expansión es interrumpida definitivamente por la existencia de vegetación rastrera como son los pastos y plantas arbustivas descritas en el **Anexo 4**. La presencia de la vegetación arbustiva y rastrera delimitan dos sistemas ambientales, formando un ecotono muy claro en la distribución de las especies, demostrando que la presencia de estas especies son indicativas de que el flujo de mareas no excede los indicados en el estudio, por consiguiente, y como se explica en el

Estudio Técnico indicado como **Anexo 4**, estas especies no pueden sobrevivir en situaciones de flujo laminar o de inundaciones.

- e) Además existe la fragmentación del sitio por la carretera número 18 a Chelem que colinda igualmente al norte con el sitio. Colindante al sitio del proyecto, se encuentra ya aprobado un proyecto en materia de Impacto Ambiental, según consta en el resolutivo número SGPA/DGIRA/DG/01063 del 13 de Febrero del 2013 de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, adscrita a esa Secretaría de Estado.
- f) De la definición de humedal supracitada, se concluye que el sitio no cuenta con características de humedal debido a que no es una zona inundable, como se puede apreciar en el historial de fotografías satelitales extraídas de Google Earth desde el año 2005 al año 2016 ya insertadas en párrafos anteriores, que comprueban que en ninguna de dichas anualidades se observa inundación en el terreno en el que se pretende desplantar el proyecto.

**Con la implementación del proyecto no se afecta la integridad del flujo hidrológico**, puesto que el sitio del proyecto no constituye un Humedal, por tanto, no afecta la integralidad del flujo hidrológico, toda vez que el área de humedal se encuentra en la parte sur del Estero de Yucalpetén, no en el sitio del proyecto, comprobándose luego entonces, que el sitio del proyecto se encuentra en la Zona Norte del Estero de Yucalpetén con colindancia inmediata con el área urbana de Progreso, Yucatán como se refiere en el artículo denominado “Humedales Costeros de la Península de Yucatán, Almacenes de Carbono, Conectividad y Respuesta ante Escenarios de Cambio Climático”, de la M. en C. Sara Ma. Morales Ojeda publicado por el CINVESTAV Unidad Mérida 2010, identificado como **Anexo 5**.

Por otra parte, el proyecto será cimentado con el sistema de pilotaje, es decir, tendrá base de pilotes en el terreno natural para no interrumpir la capilaridad del suelo.

## LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES.

*ARTÍCULO 3.- Son bienes nacionales:*

...

*II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;*

...

*ARTÍCULO 4.- Los bienes nacionales estarán sujetos al régimen de dominio público o a la regulación específica que señalen las leyes respectivas.*

...

*ARTÍCULO 6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación:*

...

*IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;*

*ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:*

...

*V.- La zona federal marítimo terrestre;*

El sitio del proyecto se ubica en una porción de terrenos ganados a la Laguna de Yucalpetén y en una franja de zona federal marítimo terrestre de la propia Laguna; dichos inmuebles federales se encuentran sujetos al régimen del dominio público de la Federación, que implica su carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables.

*ARTÍCULO 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.*

*Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.*

*ARTÍCULO 125.- Cuando por causas naturales o artificiales, se ganen terrenos al mar, los límites de la zona federal marítimo terrestre se establecerán de acuerdo con la nueva configuración física del terreno, de tal manera que se entenderá ganada al mar la superficie de tierra que quede entre el límite de la nueva zona federal marítimo terrestre y el límite de la zona federal marítimo terrestre original.*

*Cuando por causas naturales o artificiales, una porción de terreno deje de formar parte de la zona federal marítimo terrestre, los particulares que la tuviesen concesionada tendrán derecho de preferencia para adquirir los terrenos ganados al mar, previa su*

*desincorporación del régimen de dominio público de la Federación, o para que se les concesionen, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos que establezca la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*

Para el aprovechamiento especial de los Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpetén y de la zona federal marítimo terrestre en la que se desarrollará el proyecto, se obtuvo previamente el Título de Concesión DGZF-148/15, cuya modificación será solicitada para el cambio de uso de suelo de ornato a general, una vez aprobado el proyecto que nos ocupa.

## **REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR:**

**ARTÍCULO 5o.-** *Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.*

*Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.*

**ARTÍCULO 6o.-** *Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento de tales bienes, cuya elaboración estará a cargo de la Secretaría.*

**ARTÍCULO 38.-** *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.*

**ARTÍCULO 55.-** *De conformidad con lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 5o. de este Reglamento, compete a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, otorgar concesiones, permisos y autorizaciones para el uso, aprovechamiento, ocupación y construcción de obras en el mar territorial, en las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, a cualquier depósito que se forme con aguas marítimas, lacustres o fluviales cuando formen parte de los recintos portuarios o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles y demás instalaciones a las que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.*

*En caso de obras autorizadas por otras autoridades, que tengan que utilizar vías generales de comunicación por agua a que se refiere la fracción III del artículo 9o. de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos, deberán solicitar la conformidad previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.*

El proyecto "MARINA EL FARO", tiene sustentada la posesión legal de la superficie de Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpetén y de zona federal marítimo terrestre en el Título de Concesión otorgado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de esa Dependencia, misma que lo expidió fundamentando dicho acto jurídico en el Reglamento invocado.

La aprobación que en su caso recaiga a esta MIA, será la base y sustento de las gestiones relativas a la construcción y operación de:

- Marina seca y resguardo de embarcaciones, oficina administrativa, baños, casilleros, estacionamiento, palapa recreacional, alberca, locales comerciales, cancha deportiva, áreas jardinadas y vialidades que deberá incluirse en el Título de Concesión respectivo, a través de la gestión de modificación a sus bases y condiciones.

## **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

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

**NOM-146-SEMARNAT-2005.**

Establece la metodología para la elaboración de planos que permitan la ubicación cartográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se soliciten en concesión.

Los planos topográficos presentados en el presente estudio de manifestación de impacto ambiental cumplen con las especificaciones de la norma puesto que fueron aprobados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros previo al otorgamiento de la concesión de Terrenos Ganados a la laguna de Yucalpetén y de zona federal marítimo terrestre, y que se tomaron como base para los diversos planos anexos a este Manifiesto como los planos arquitectónicos, plano de perfiles de nivel, el de instalaciones hidrosanitarias y de instalaciones eléctricas.

**NOM- 059-SEMARNAT-2010.**

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO.**

En el sitio del proyecto, se detectaron las especies que se encuentran en status de amenazadas (A), son las mencionadas en el siguiente cuadro.

| P L A N T A S |                |                     |                 |               |              |           |        |
|---------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------|--------------|-----------|--------|
| ORDEN         | FAMILIA        | GENERO              | ESPECIE         | NOMBRE COMUN  | DISTRIBUCIÓN | CATEGORÍA | MÉTODO |
| Asterales     | Combretaceae   | <i>Laguncularia</i> | <i>Racemosa</i> | Mangle Blanco | No Endémica  | A         | Mer    |
| Rhizophorales | Rhizophoraceae | <i>Rhizophora</i>   | <i>Mangle</i>   | Mangle Rojo   | Endémica     | A         | Mer    |

Resulta trascendental referir, que en el Plano General de Áreas y al Plano de Vegetación anexos al presente Manifiesto, se puede apreciar que en la superficie en la que existe la vegetación descrita, se consideran en su totalidad como áreas de conservación a la que se le asignó un área adicional de amortiguamiento, a efecto de garantizar su permanencia y desarrollo.

En el sitio del proyecto, de acuerdo a la caracterización ambiental realizada, **no se detectaron otras especies de vegetación o fauna** en estatus de Peligro de Extinción, ni en status de amenazada, ni en status de sujeta a protección especial, ni en status de probablemente extinta en el medio silvestre del ANEXO NORMATIVO III LISTA DE ESPECIES EN RIESGO de la Norma que se vincula.

### **NOM-022-SEMARNAT-2003**

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

### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

#### ***1.0 Objeto y campo de aplicación***

*El campo de aplicación de la presente Norma es obligatorio para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.*

*1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.*

*1.2 Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.*

*1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.*

### **ESPECIFICACIONES**

#### ***4.0 Especificaciones***

*El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:*

**VINCULACION:** Como se acredita con el Estudio identificado como **Anexo 4**, el sitio se encuentra fuera del área de Humedales del Estero de Yucalpetén.

No obstante, en efecto fueron identificados brotes de mangle de borde y aislados como se observa en el **Plano de Vegetación** cuya referencia en el proyecto constituyen áreas íntegras de conservación, por lo que el manglar existente en el sitio se preservará como unidad vegetal, sin que haya afectación alguna de los puntos ecológicos y eco fisiológicos del mismo, debido a que el flujo mareal no se verá interrumpido por ninguna barrera física, toda vez que el proyecto en su integridad se desplantará en la superficie de Terrenos Ganados a la Laguna, en la que no existe un solo brote de individuos de manglar y constituye un área de relleno artificial.

- ***La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;***

No se afectará el flujo hidrológico del humedal, puesto que el proyecto no será desplantado en área de humedal, como se acredita con el estudio contenido en el Anexo 4 del presente manifiesto.

- ***La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;***

En el área del proyecto no se ubica ningún ecosistema de importancia, de hecho es un terreno artificial producto de un relleno hace más de 16 años por un dragado anterior en zonas contiguas. Los efectos que se pudieran generar serán de bajo impacto y de fácil recuperación para el ambiente. El proyecto se desplantará en una superficie de relleno artificial previamente impactada y es compatible con el uso de suelo que prevén los ordenamientos urbanos del municipio de Progreso, Yucatán.

- ***Su productividad natural;***

El lugar en que se encuentra el proyecto como se muestra en las exposiciones fotográficas que se contienen en el presente Manifiesto, cuenta con un borde de vegetación de mangle mixto, mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia Recemosa*) que será conservado al 100%.

- ***La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;***

El proyecto contribuirá al desarrollo de infraestructura urbana y turística, para albergar en seco embarcaciones menores recreativas y/o particulares, además de contar con espacios recreativos y deportivos de naturaleza turística.

- ***Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;***

Por las condiciones del predio al ser un predio de origen de relleno, y al mantener el 100% del mangle, las zonas de alevinaje en se respetarán y conservarán; por otra parte, la caracterización de la zona NO REPORTÓ áreas de anidación, sin embargo, por la distribución del proyecto, si se llegasen a identificar, se respetarán íntegramente.

- ***La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;***

En este caso no aplica para esta ubicación del predio ya que el sitio no constituye un humedal costero; no existe duna costera ni corales.

- ***Cambio de las características ecológicas;***

Con el desplante del proyecto en el relleno artificial que constituye la superficie de Terrenos Ganados a la Laguna, no implicará cambios de las características Ecológicas naturales, puesto que se ha acreditado con las exposiciones fotográficas de este capítulo que en más de 10 años, el sitio conservó la afectación e impacto provocado por el relleno mismo. Sin embargo, por lo que se refiere al manglar de borde que se ha desarrollado, se preservará al 100% como área de conservación.

- ***Servicios ecológicos;***

Los cambios para las afectaciones arriba mencionadas para las características Ecológicas naturales fueron afectadas hace más de 16 años con los impactos del relleno que se llevó a cabo en esa zona lagunar. En la zona de desplante del proyecto (Terrenos Ganados a la Laguna) no se generan servicios ecológicos. Únicamente los que contribuyen a la vista paisajística a la laguna; los servicios ecológicos de los individuos de mangle se conservarán al 100%.

- *Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).*

El proyecto, al ser desplantado en un área impactada por el relleno artificial, no provocará la migración ni la mortalidad de especies, ni la reducción de poblaciones, puesto que conservará las unidades de mangle existente.

***4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.***

COMENTARIO: El proyecto no realizará ningún tipo de obra de canalización, ni de interrupción, ni de desvío de agua.

***4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.***

COMENTARIO: NO Aplica, el proyecto no desarrollará construcción de canales.

***4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.***

COMENTARIO: NO Aplica, el proyecto no desarrollará construcción de canales.

***4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.***

COMENTARIO: El proyecto no tiene por objeto la construcción de diques, ni de rompeolas, ni de muelles, constituye una marina seca con infraestructura comercial, turística recreacional,

desplantada en una superficie impactada por un relleno artificial en Terrenos Ganados a la Laguna; no se generará ningún tipo de obra que gane terreno a la unidad hidrológica.

***4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.***

COMENTARIO: El proyecto no bloqueará el flujo natural del agua.

***4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.***

COMENTARIO: El sitio del proyecto, como queda demostrado con el **Anexo 4**, del presente Manifiesto, no constituye un humedal costero.

***4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.***

COMENTARIO: En este caso No aplica ya que no se vertirá agua bajo ninguna modalidad.

***4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.***

***Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.***

COMENTARIO: En este caso No Aplica, no existirán vertimientos en el agua de ningún tipo.

***4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.***

COMENTARIO: En este caso No Aplica, No existirán vertimientos en el agua.

**4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.**

COMENTARIO: En este caso No aplica, no habrá extracción de agua.

**4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.**

COMENTARIO: En este caso No aplica ya que no se introducirá ningún ejemplar o población de ningún tipo.

**4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.**

COMENTARIO: No habrá afectación en el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

**4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.**

COMENTARIO: No Aplica. Esto es así en virtud de que no se construirán vías de comunicación, además de que el sitio del proyecto no constituye un humedal costero como se acredita con el **ANEXO 4**.

***4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.***

COMENTARIO: En este caso No aplica, el proyecto será un muelle en la laguna Yucalpetén instalaciones administrativas y recreativas en tierra firme, No habrá construcción de vías de comunicación aledañas.

***4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.***

COMENTARIO: La vía Principal de acceso que está constituida por la Carretera a Chelem, cuenta ya con la instalación de postes para servicios de alumbrado y distribución de energía eléctrica.

***4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.***

COMENTARIO: En este caso NO se llevarán a cabo actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva. El proyecto constituye actividades de carácter turístico preponderantemente y recreacionales, sin embargo, para acreditar con pruebas técnicas y fehacientemente que el proyecto es ambientalmente procedente, que no afectará la franja de manglar existente en la zona y que el sitio del desplante del proyecto no constituye una zona de humedal costero, sírvase encontrar como **Anexo 4** el Estudio Técnico de Funcionamiento Ambiental de las Características Físico-Biológico.

El área del sitio del proyecto, **NO ES UNA SUPERFICIE INUNDABLE** y por **TANTO NO DEBE CONSIDERARSE COMO HUMEDAL** en atención a las siguientes conclusiones:

- El material que conforma el suelo del sitio del proyecto se originó de una actividad de dragado y de relleno a la Laguna, por lo que resulta el sitio de una actividad antropogénica y es resultado igualmente de una obra artificial; no obstante, resulta necesario definir el concepto de Humedal:

**La Convención Internacional sobre Humedales de Importancia para Aves (RAMSAR)**, de la cual México es un país signatario, plantea que los humedales son todas las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Esta definición es sumamente amplia por lo que frecuentemente resulta imprecisa. Otras organizaciones han planteado definiciones más acotadas y útiles sobre todo para la gestión de los humedales señalan que: son tierras en transición entre los sistemas acuáticos y terrestres donde la capa freática está habitualmente al mismo nivel o cerca de la superficie, **o bien el terreno está cubierto por aguas poco profundas**. Los humedales son tierras en transición entre los sistemas acuáticos y terrestres donde la capa freática está habitualmente al mismo nivel o cerca de la superficie, o bien el terreno está cubierto por aguas poco profundas. Los humedales deben tener uno o más de los siguientes tres atributos (Mitsch y Gosselink, 2000):

- El suelo o sustrato debe ser fundamentalmente un suelo hidromórfico, no drenado; es decir, debe estar saturado de agua.
  - Debe presentar una lámina o capa de agua poco profunda o agua subterránea próxima a la superficie del terreno.
  - Al menos periódicamente, el terreno debe mantener de manera predominante vegetación acuática -Los humedales deben tener un suelo saturado de agua y mantener al menos periódicamente vegetación acuática-.
- En el sitio del proyecto, el nivel máximo de marea no penetra más allá del nivel del

mangle de borde, como se demuestra con el estudio de mareas que se anexa al presente escrito, que se sustentó en las Cartas de Mareas de la Secretaría de Marina, cuya referencia se contiene en el Estudio identificado como **Anexo 4**.

- Se puede observar en el Estudio identificado como **Anexo 4** que la basura, restos orgánicos y residuos arrastrados por la fuerza de marea del Estero de Yucalpetén, son indicativo del nivel máximo del flujo de marea (pleamar máxima), siendo la elevación máxima de mareas registrada en cartas de mareas de la Secretaría de Marina de 50cm, y promedio de 35 cm de elevación SNM.
- La presencia de mangle en el sitio del proyecto se encuentra distribuido únicamente en la línea marginal de la Laguna de Yucalpetén, debido a que el sitio del proyecto es un relleno artificial y completamente desmontado; el mangle no se propaga más allá del nivel máximo de marea puesto que su expansión es interrumpida definitivamente por la existencia de vegetación rastrera como son los pastos y plantas arbustivas descritas en el **Anexo 4**. La presencia de la vegetación arbustiva y rastrera delimitan dos sistemas ambientales, formando un ecotono muy claro en la distribución de las especies, demostrando que la presencia de estas especies son indicativas de que el flujo de mareas no excede los indicados en el estudio, por consiguiente, y como se explica en el Estudio Técnico indicado como **Anexo 4**, estas especies no pueden sobrevivir en situaciones de flujo laminar o de inundaciones.
- Además existe la fragmentación del sitio por la carretera número 18 a Chelem que colinda igualmente al norte con el sitio. Colindante al sitio del proyecto, se encuentra ya aprobado un proyecto en materia de Impacto Ambiental, según consta en el resolutivo número SGPA/DGIRA/DG/01063 del 13 de Febrero del 2013 de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, adscrita a esa Secretaría de Estado, así como el proyecto aprobado mediante oficio: 7264/UGA-587/001343 de fecha 18 de mayo de 2015.
- De la definición de humedal supracitada, se concluye que el sitio no cuenta con características de humedal debido a que no es una zona inundable, como se puede apreciar en el historial de fotografías satelitales extraídas de Google Earth desde el año 2005 al año 2016 ya insertadas en párrafos anteriores, que comprueban que en ninguna de dichas anualidades se observa inundación en el terreno en el que se pretende

desplantar el proyecto.

**Con la implementación del proyecto no se afecta la integridad del flujo hidrológico**, puesto que el sitio del proyecto no constituye un Humedal, por tanto, no afecta la integralidad del flujo hidrológico, toda vez que el área de humedal se encuentra en la parte sur del Estero de Yucalpetén, no en el sitio del proyecto, comprobándose luego entonces, que el sitio del proyecto se encuentra en la Zona Norte del Estero de Yucalpetén con colindancia inmediata con el área urbana de Progreso, Yucatán como se refiere en el artículo denominado "Humedales Costeros de la Península de Yucatán, Almacenes de Carbono, Conectividad y Respuesta ante Escenarios de Cambio Climático", de la M. en C. Sara Ma. Morales Ojeda publicado por el CINVESTAV Unidad Mérida 2010, identificado como **Anexo 5**.

***4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.***

COMENTARIO: En el proceso de construcción se adquirirán los materiales de acuerdo a lo previsto en este apartado de la Norma.

***4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.***

COMENTARIO: Como ha quedado de manifiesto, el sitio del proyecto no constituye un humedal costero; adicionalmente se señala que no habrá relleno ni desmonte ni quema ni disecación de vegetación ni actividades que provoquen la pérdida de vegetación en humedal costero.

***4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.***

COMENTARIO: El proyecto no tiene contemplado el dragado de ningún área; además de que las zonas de manglar serán conservadas en su integridad con la correspondiente área de amortiguamiento.

***4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.***

COMENTARIO: El sitio del proyecto no constituye un humedal costero, y no habrá disposición de residuos sólidos en dichas unidades; los residuos que se generen durante la preparación del sitio, la construcción y la operación, serán almacenados en cámaras frías orgánicas y secas, para ser retirados posteriormente por los servicios municipales de colecta de residuos sólidos urbanos y por las empresas autorizadas para cascajo y otros residuos como los de manejo especial.

***4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.***

COMENTARIO: El proyecto no constituye ninguna de las actividades citadas en el párrafo que antecede, además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

***4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.***

COMENTARIO: El proyecto no constituye infraestructura acuícola por lo que no aplica este criterio, además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

**4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.**

COMENTARIO: El proyecto no contempla canalización alguna, además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

**4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.**

COMENTARIO: En este caso NO APLICA. El proyecto no constituye unidades de producción acuícola.

**4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.**

COMENTARIO: En este caso NO APLICA. El proyecto no constituye unidades de producción acuícola.

**4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.**

COMENTARIO: En este caso NO APLICA, No se extraerá agua, no se removerán larvas ni juveniles de peces ni de moluscos; además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento

**4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.**

COMENTARIO: El proyecto no constituye una salina por lo que NO aplica el presente apartado.

***4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.***

COMENTARIO: El sitio del proyecto no se encuentra en un área de humedal costero toda vez que se pretende desplantar en la Zona Norte del Estero de Yucalpetén con colindancia inmediata con el área urbana de Progreso, Yucatán impactada y fragmentada en términos de las conclusiones del Estudio contenido en el **Anexo 4** del presente Manifiesto.

***4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.***

COMENTARIO: El proyecto no contempla la prestación de servicios de turismo náutico; además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

***4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.***

COMENTARIO: El proyecto no tiene como objeto la operación de embarcaciones.

***4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.***

COMENTARIO: En este caso NO APLICA, el proyecto no es de ecoturismo.

***4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal***

***costero menor a 5 Km. de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 Km. de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro.***

COMENTARIO: El sitio del proyecto no se ubica en humedal costero toda vez que se pretende desplantar en la Zona Norte del Estero de Yucalpetén con colindancia inmediata con el área urbana de Progreso, Yucatán impactada y fragmentada en términos de las conclusiones del Estudio contenido en el **Anexo 4** del presente Manifiesto.

***4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.***

COMENTARIO: No aplica debido a que NO se construirán canales de ningún tipo; además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

***4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.***

COMENTARIO: En este caso No aplica, puesto que no habrá compactación de sedimento ni en marismas ni en humedales costeros.

***4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.***

COMENTARIO: El proyecto se desplantará en los Terrenos Ganados a la Laguna concesionados a favor de Operadora Rivboy, S.A. de C.V. además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

***4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua***

*que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.*

COMENTARIO: El área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

*4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.*

COMENTARIO: El proyecto no afectará la regeneración natural de la unidad hidrológica debido a que se desarrollará en un área de relleno artificial Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpetén, ni afectará ningún depósito de aguas.

*4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.*

COMENTARIO: El proyecto no considera ningún programa de restauración, además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

*4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.*

COMENTARIO: El proyecto no se ubica en un humedal costero toda vez que se pretende desplantar en la Zona Norte del Estero de Yucalpetén con colindancia inmediata con el área urbana de Progreso, Yucatán impactada y fragmentada en términos de las conclusiones del Estudio contenido en el **Anexo 4** del presente Manifiesto, por tanto, no habrá restauración de humedal; además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

***4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.***

COMENTARIO: El proyecto no se ubica en un humedal costero toda vez que se pretende desplantar en la Zona Norte del Estero de Yucalpetén con colindancia inmediata con el área urbana de Progreso, Yucatán impactada y fragmentada en términos de las conclusiones del Estudio contenido en el **Anexo 4** del presente Manifiesto, por tanto, no se introducirán especies exóticas ni habrá restauración de humedal; además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

***4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.***

COMENTARIO: El proyecto no se ubica en un humedal costero toda vez que se pretende desplantar en la Zona Norte del Estero de Yucalpetén con colindancia inmediata con el área urbana de Progreso, Yucatán impactada y fragmentada en términos de las conclusiones del Estudio contenido en el **Anexo 4** del presente Manifiesto, al no haber restauración de humedal no se requiere entonces de monitoreo; además de que el área de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento.

***4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.***

COMENTARIO: El punto 4.42 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, no aplica al proyecto en virtud de que ha quedado acreditado con el Estudio técnico contenido en el **Anexo 4** que el sitio no se encuentra dentro de un Humedal costero.

Se fortalece la afirmación anterior, con el estudio “Humedales Costeros de la Península de Yucatán, Almacenes de Carbono, Conectividad y Respuesta ante Escenarios de Cambio Climático”, de la M. en C. Sara Ma. Morales Ojeda publicado por el CINVESTAV Unidad Mérida 2010, identificado como **Anexo 5**, que ubica a la parte sur del Municipio de Progreso Yucatán como área urbana y. dentro de la Unidad Hidrológica del Estero Yucalpeten , se ubica el área de manglares y humedal costero en la parte sur del propio estero.

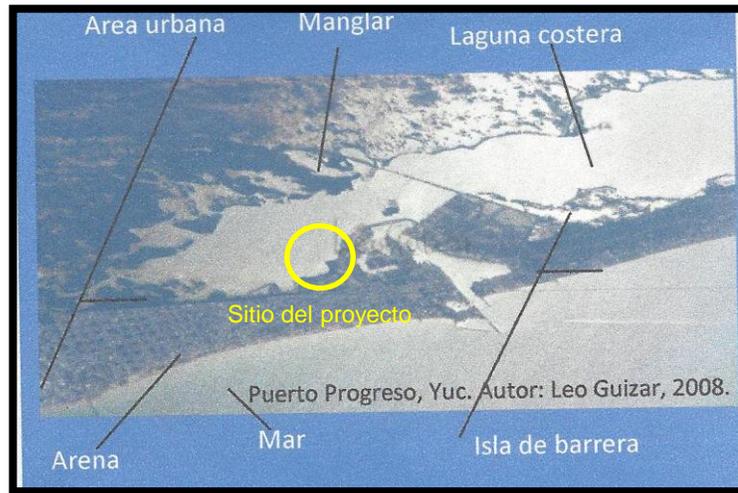


Imagen. Se observa la identificación de la zona de manglar en el Estero de Yucalpetén hecho por la M. en C. Sara Ma. Morales Ojeda

***"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."***

COMENTARIOS: El presente proyecto ha considerado un área de conservación y de amortiguamiento que en su conjunto representa una superficie 1,775.49 m<sup>2</sup>, que comprende el 9.64 % del total de la superficie total del sitio.

Lo anterior significa que se respetará íntegramente la existencia de vegetación de mangle, por lo que la evaluación del impacto ambiental no versa respecto de una autorización de cambio de uso de suelo.

Se está en la inteligencia de que la reforma al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre fue posterior a las previsiones del punto 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, razón por la que resulta en una previsión anacrónica e inoperante puesto que conforme a la legislación vigente legalmente se encuentra impedido todo proyecto que tenga por finalidad el cambio de uso de suelo en los sitios en los que exista vegetación de manglar.

Por la restricción contenida en el invocado numeral 60 Ter, se propuso en el proyecto que nos ocupa las superficies de amortiguamiento y de conservación, por lo que es congruente con las previsiones contenidas en dicha legislación así como en el espíritu de la norma oficial que se vincula.

Es decir, no se debe considerar una compensación respecto de daños que no serán ocasionados a la vegetación de mangle existente en el sitio.

Sin embargo, si derivado del proyecto, esa autoridad considera que deben existir medidas compensatorias de otra índole o naturaleza que no sean consecuencia del cambio del uso de suelo –que no es objeto de esta MIA-P-, solicito se establezcan en el capítulo de Condicionantes del Resolutivo que en su caso, recaiga al presente proyecto.

### **NOM-045-SEMARNAT-2006.**

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

Los vehículos utilizados en obra deberán acreditar encontrarse dentro de los parámetros técnicos y legales relativos a la emisión de gases contaminantes.

Los camiones de volteo que se utilizarán para la construcción de la obra deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

### **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 vehículos utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación.

### **NOM-001-SEMARNAT-1996**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

No habrá descargas de ningún tipo a la laguna o pozos de absorción.

## LEGISLACIÓN ESTATAL

### LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN.

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

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

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

Se promoverá que los vehículos que se empleen para la realización del proyecto se les realice el mantenimiento apropiado en talleres autorizados y fuera del área del proyecto (Afinaciones, cambios de aceite,) para el control de las emisiones generadas.

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

El proyecto cuenta con baños, estos cuentan con el servicio de recolección de las aguas residuales, por lo que no se harán ningún tipo de descargas que provoquen la contaminación del manto.

### REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN.

*Artículo 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.*

*Artículo 152. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.*

*Artículo 155. Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, deberán ser sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.*

Se promoverá que los vehículos que se empleen para la realización del proyecto se les realice el mantenimiento apropiado en talleres autorizados y fuera del área del proyecto (Afinaciones, cambios de aceite,) para el control de las emisiones generada.

*Artículo 151. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.*

*El área del proyecto cuenta con baños, estos cuentan con el servicio de recolección de las aguas residuales, por lo que no se harán ningún tipo de descargas que provoquen la contaminación del manto.*

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

El proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes dentro del predio con vegetación nativa o proveedora de conservación de duna costera, para mitigar los impactos realizados y compensar la afectación del área, además de que se conservarán la franja de vegetación existente en la zona federal marítimo terrestre.

## LEGISLACIÓN MUNICIPAL

### REGLAMENTO DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE PROGRESO, YUCATÁN.

*Art. 3. Se considera de utilidad y orden público e interés social, lo siguiente: Prevenir y controlar la contaminación del agua, aire, playas y suelo.*

**Comentario:** Se implementarán las medidas de mitigación para aminorar a las actividades en las tres etapas del proyecto, preparación del sitio, obra o construcción y operación, para evitar la contaminación de estos elementos, como se describirá en los CAPÍTULOS IV y V para medidas de mitigación.

*Art. 23. Los proyectos de obras o actividades públicas o privadas de competencia municipal que puedan generar un deterioro ambiental significativo deberán sujetarse a las normas oficiales y reglamentos respectivos.*

**Comentario:** El presente proyecto no generará un deterioro ambiental significativo, debido a que en la zona ya existe un impacto por rellenos previos, Por otro lado la vegetación existente de manglar será conservada al 100% y se establece en el proyecto su relativa área de amortiguamiento, el proyecto se ajusta al área interior del predio que está constituida por Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpetén.

*Art. 38. Queda estrictamente prohibida la captura y resguardo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos silvestres de cualquier especie y para cualquier fin.*

**Comentario:** Durante las diferentes etapas del proyecto como preparación del sitio, construcción y operación, se llevará a cabo un programa de capacitación del personal y una supervisión ambiental y el responsable de la obra hará cumplir lo dispuesto en dicho artículo.

*Art. 62. Toda persona física o moral, pública o privada, que realice actividades industriales, comerciales, de servicios o de cualquier otro tipo, que por su naturaleza produzcan emisiones de olores, ruidos, vibraciones, energía térmica, lumínica o gases de invernadero así como gas, vapor, aceites, hidrocarburos, aguas residuales y contaminación visual, que estén afectando a*

*la población, deberán establecer medidas correctivas, instalar dispositivos y aislamientos necesarios para reducir dichas emisiones a los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, y de no ser suficiente lo anterior, el Ayuntamiento podrá reubicarla o cancelar la licencia de uso específico de suelo.*

**Comentario:** Se tomarán las medidas necesarias y correctivas y se instalarán dispositivos y aislamientos para reducir las emisiones a los niveles establecidos en las Normas aplicables.

*Art. 64. Queda prohibido a las personas físicas y morales depositar y quemar basura en lotes baldíos, predios, vía pública o áreas de uso público, que traigan como consecuencia la contaminación del ambiente y la proliferación de la fauna nociva en la jurisdicción del Municipio.*

**Comentario:** En ninguna de las etapas del proyecto se realizará esta actividad, la basura resultante de las diferentes actividades y etapas del proyecto serán puestas a disposición del servicio público municipal de recolecta de basura. Así como una separación previa de materiales para su reciclaje, reuso o disposición final.

*Art. 65. Queda prohibida a las personas físicas y morales la descarga de aguas residuales, sin previo tratamiento a las redes recolectoras, cenotes y lagunas cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, o infiltrar en terrenos aguas residuales que contengan contaminantes, desechos o cualquier otra substancia dañina para la salud de las personas, flora, fauna o bienes que se encuentren en el territorio municipal.*

**Comentario:** El proyecto contará con una red de agua de descargas de sus baños e instalaciones, contará con cárcamos de almacenamiento sellados y con una planta de tratamiento previo a ser retiradas del sistema de almacenamiento sellado, por lo que no serán descargadas a ningún elemento natural ni a ningún cuerpo de agua ni al suelo o subsuelo.

*Art. 67. Queda prohibido a las personas físicas y morales rebasar los límites permisibles de ruidos, vibraciones, energía térmica y luminosa, vapores, gases, humos, olores y otros elementos contaminantes degradantes que perjudiquen el equilibrio ecológico y el ambiente en la jurisdicción del Municipio, según lo prevé la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*

**Comentario:** El promovente se apegará y acatará las prohibiciones y restricciones impuestas en el presente reglamento. Se adoptarán las medidas necesarias a fin de no rebasar los límites

permisibles respecto de la emisión de ruidos, vibraciones, energía térmica y luminosa, vapores, gases, humos, olores y otros.

## 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, perjudiquen su belleza y/o contaminen el ambiente.*

**Comentario:** Todos los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán dispuestos en contenedores apropiados para posteriormente ser trasladados hacia el sitio de disposición final que en cada caso proceda.

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

**Comentario:** No se depositará basura en la vía pública ni al aire libre.

Durante las etapas de construcción y operación del proyecto se contempla el uso de contenedores apropiados y en cantidad suficiente, para su posterior disposición principalmente a través del sistema municipal de recolecta de basura o colecta de materiales y separación para su reuso.

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

**Comentario:** No habrá quema de residuos de ninguna índole en las etapas del proyecto.

*Art. 27. Los propietarios, directores responsables de obra, contratistas y encargados de Inmuebles en construcción o demolición, son responsables solidariamente de la diseminación de material, escombros y cualquier otra clase de residuos. El frente de las Construcciones o inmuebles en demolición se ha de mantener completamente limpio. Queda estrictamente prohibido acumular escombros y material de construcción en la vía pública (incluida la banqueta).*

**Comentario:** El material de escombros se dispondrá a través de camiones autorizados para transportarlos a los sitios de disposición final aprobados por las autoridades locales competentes.

*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.*

**Comentario:** Se contará en el sitio con los contenedores debidamente cerrados con sus tapas herméticas, marcados en los que se almacenarán temporalmente los residuos ya separados para su reutilización, hasta que éstos sean trasladados al sitio de disposición final autorizado.

## ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

### PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (OEM)



Figura 1.- Mapa general de delimitación del OEM

Al presente proyecto le son aplicables las disposiciones contenidas en la UGA 96 por lo que se procede a su vinculación:

#### Unidad de Gestión Ambiental: 96

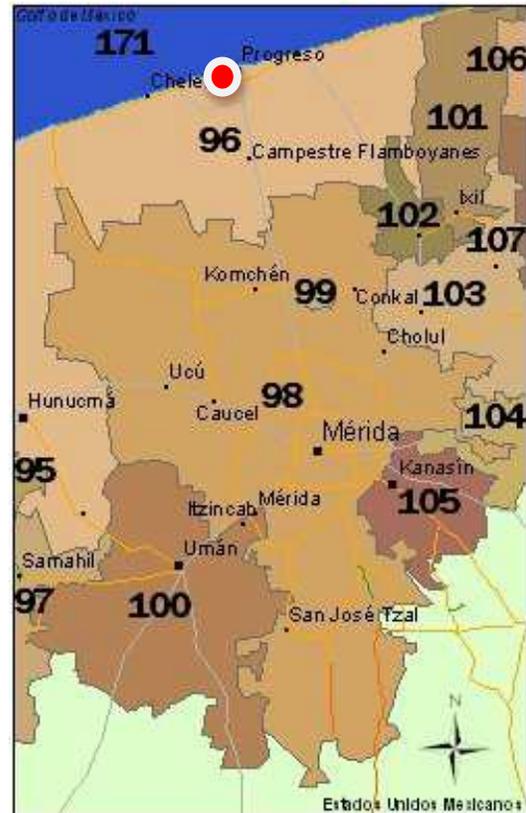
| Tipo de UGA | Costera          |
|-------------|------------------|
| Nombre:     | PROGRESO         |
| Municipio:  | PROGRESO         |
| Estado:     | Yucatán          |
| Población:  | 77558 Habitantes |

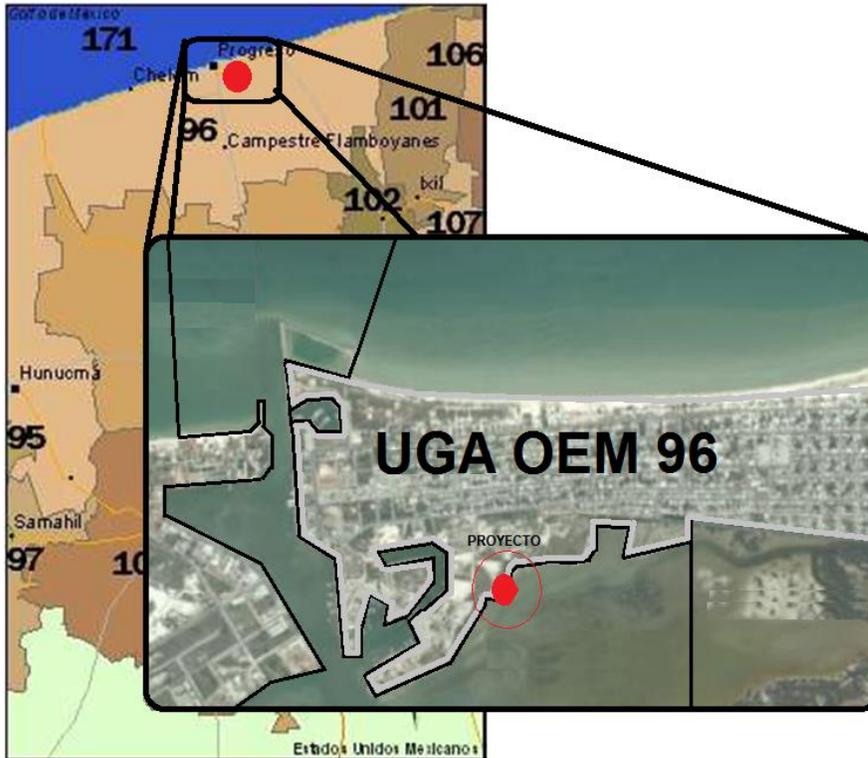
|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Superficie:</b> | 99177.142 Ha.  |
| <b>Subregión:</b>  | Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán |

**Estero:**

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| <b>Puerto Turístico</b> | Presente |
| <b>Puerto Comercial</b> | Presente |
| <b>Puerto Pesquero</b>  | Presente |

**Unidad de Gestión Ambiental: 96**





El proyecto se encuentra dentro del municipio de Progreso, Yucatán colindante con la Laguna de Yucalpetén.

Área Sujeta a Ordenamiento (ASO)

Cambio Climático Global (CCG)

**A) VINCULACION ANEXO 4. TABLA DE CRITERIOS Y ACCIONES GENERALES PARA APLICAR EN TODA EL ÁREA.**

**Anexo 4. Tabla de Acciones Generales.**

| CLAVE | TABLA DE CRITERIOS Y ACCIONES GENERALES PARA APLICAR TODA EL ÁREA   | COMENTARIO   |
|-------|---|--|
| 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.   | <b>El agua se surtirá a través de pipas, con cárcamos de recepción y tratamiento de las aguas negras.</b>  |
| G002  | Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.   | <b>En el sitio del proyecto no hay servicio de agua potable.</b>   |
| G003  | Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.  | <b>No habrá extracción de especies en el área del proyecto.<br/>El proyecto no constituye en forma alguna la explotación de especies.</b>  |
| 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). | <b>Se ha previsto una zona específica de conservación y amortiguamiento en el proyecto a fin de preservar las unidades de mangle localizadas en el predio, además de que el proyecto no tiene por finalidad la extracción de especies.</b> |
| G005  | Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.  | <b>El sitio del proyecto constituye una zona de relleno por lo que no habrá desmonte.</b>  |
| G006  | Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.  | <b>Se implementarán acciones tendientes a reducir emisión de gases, no obstante la operación del proyecto no generará directamente emisión de gases a la atmósfera.</b>  |
| 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.   | <b>Se programarán recursos económicos para tal fin.</b>  |

|      |   |   |
|------|---|---|
| G008 | El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.   | <b>NO habrá uso de Organismos Genéticamente Modificados.</b>  |
| G009 | Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat. | <b>A través del presente manifiesto se han planificado las construcciones e infraestructura del proyecto, sin embargo, se aclara que no habrá obras de comunicaciones terrestres que fragmenten el hábitat.</b> |
| G010 | Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.                     | <b>El proyecto No representa actividades agropecuarias por lo que no se contribuye a su expansión hacia las áreas naturales.</b>  |
| G011 | Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.        | <b>La principal medida de control es la conservación de las unidades de mangle en su totalidad así como el establecimiento de un área de amortiguamiento.</b>   |
| G012 | Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.                                   | <b>El proyecto no constituye un parque industrial.</b>  |
| G013 | Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.   | <b>No habrá introducción de vegetación invasora en el predio.</b>   |
| G014 | Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.  | <b>No Aplica el proyecto no es un río.</b>  |
| G015 | Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.                       | <b>No aplica toda vez que el proyecto no se desplantará en los márgenes o zonas cercanas a ríos.</b>  |
| G016 | Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.  | <b>La zona no constituye área de montañas.</b>  |
| G017 | Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.  | <b>El proyecto no constituye actividades agrícolas.</b>   |
| G018 | Recuperar la vegetación que consolide las   |   |

|      |  |  |
|------|--|--|
|      | 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.  | <b>Se implementarán áreas destinadas a la conservación y amortiguamiento de especies de vegetación.</b>  |
| 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. | <b>Esta acción le corresponde a las autoridades municipales competentes.</b>   |
| G020 | Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.  | <b>En el sitio del proyecto no existen ríos.</b>   |
| G021 | Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.  | <b>No habrá actividades extractivas por tratarse de un proyecto de infraestructura turística, comercial y recreativa.</b>                          |
| G022 | Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.  | <b>No habrá actividades extensivas por tratarse de un proyecto de infraestructura turística, comercial y recreativa.</b>                           |
| G023 | Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.  | <b>No se introducirá en el sitio del proyecto ningún tipo de especies que pudiere convertirse en plaga.</b>  |
| 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.                         | <b>Se promoverán dichas acciones.</b>  |
| G025 | Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.   | <b>Se fomentará su uso.</b>  |
| G026 | Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).  | <b>La principal medida es la conservación de las unidades de mangle en su totalidad así como el establecimiento de un área de amortiguamiento.</b> |

|      |  |  |
|------|--|--|
|      |  |  |
| G027 | Promover el uso de combustibles de no origen fósil.  | <b>En la operación del proyecto no se utilizarán combustibles.</b>   |
| G028 | Promover el uso de energías renovables.  | <b>Se promoverá el uso de energías renovables.</b>   |
| G029 | Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.   | <b>Se promoverá el aprovechamiento sustentable de la energía.</b>  |
| G030 | Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.  | <b>Se promoverá y fomentará la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.</b>   |
| 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.                     | <b>Se promoverá la sustitución a combustibles limpios.</b>   |
| G032 | Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.   | <b>No existe la disponibilidad de esta tecnología en las inmediaciones del proyecto.</b>   |
| G033 | Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.   | <b>Paulatinamente en la etapa de operación se desarrollarán tecnologías limpias conforme a disponibilidad y acceso en el estado y en el municipio.</b> |
| 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. | <b>El proyecto no será para edificación de viviendas, sin embargo, se instrumentarán acciones de reducción de consumo de energéticos.</b>              |
| G035 | Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.  | <b>Se implementarán medidas de eficiencia energética.</b>  |
| G036 | Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.  | <b>El proyecto no constituye instalaciones industriales.</b>   |

|      |   |   |
|------|---|---|
| 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.  | <b>El proyecto no implica la producción de cultivos.</b>  |
| G038 | Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.  | <b>La conservación del mangle potencializa la captura de carbono. Se respetarán las unidades de mangle existentes en sitio del proyecto al 100%</b> |
| G039 | Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.   | <b>Estas acciones le corresponden a las autoridades competentes.</b>  |
| G040 | Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.   | <b>El fomento a la participación en dicho programa le corresponde a las autoridades federales competentes.</b>                                      |
| G041 | Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.  | <b>Estas acciones corresponden a las autoridades municipales competentes.</b>   |
| 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.  | <b>Estas acciones les compete a las autoridades federales y en su caso, a las autoridades locales.</b>  |
| 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 Acuicultura Sustentable. | <b>El proyecto No es de carácter pesquero.</b>  |
| G044 | Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.  | <b>El proyecto No es de carácter pesquero.</b>  |

|      |   |  |
|------|---|--|
| G045 | Consolidar el servicio de transporte público en las localidades locales.  | <b>Corresponde a autoridades locales competentes y en su caso concesionarios.</b>  |
| G046 | Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.         | <b>El sitio del proyecto colinda con vialidad principal que permite un tránsito fluido y ha contribuido a la mejora del transporte terrestre en general.</b>         |
| G047 | Impulsar la diversificación de actividades productivas.   | <b>Se cumplirá impulsando la actividad turística, comercial y recreativa en la zona y aumento de empleos.</b>  |
| G048 | Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.  | <b>Se cumplirá en apoyar las campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.</b>  |
| G049 | Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.  | <b>Competencia Municipal.</b>  |
| G050 | Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.   | <b>El proyecto No es una obra de carácter de casa habitacionales. Sin embargo, el proyecto se erigirá con resistencia suficiente a fenómenos de esta naturaleza.</b> |
| G051 | Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.  | <b>Se realizarán campañas para fomentar la separación y reutilización de residuos.</b>   |
| G052 | Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.). | <b>Competencia Municipal.</b>  |
| G053 | Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.  | <b>Corresponde a la municipalidad.</b>   |
| G054 | Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.  | <b>El proyecto no descargará aguas residuales pues no constituye actividades industriales.</b>   |
|      | La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos               | <b>No habrá cambio de uso de suelo forestal, ni de ningún tipo.</b>  |

|      |   |  |
|------|---|--|
| G055 | 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.   |  |
| 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. | <b>No habrá cambio de uso de suelo forestal, ni de ningún tipo. No habrá aprovechamiento de recursos maderables.</b> |
| 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.  | <b>Competencia Municipal.</b>  |
| G057 | Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.   | <b>Competencia Municipal.</b>  |
| G058 | La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPRAFEST que resulten aplicables.  | <b>Competencia Municipal.</b>  |
| 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.   | <b>El proyecto no se desplantará dentro de área natural protegida.</b>   |
| G060 | Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.  | <b>El proyecto no afectará la vegetación acuática.</b>   |
| G061 | La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.   | <b>El proyecto no tendrá ninguna afectación a los ambientes marinos.</b>   |
| G062 | Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.  | <b>El proyecto no constituye actividad agropecuaria.</b>   |

|      |  |   |
|------|--|---|
| G063 | Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.   | <b>El proyecto no es de actividad pesquera y acuícolas</b>  |
| 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.                         | <b>El proyecto no tiene por finalidad la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas.</b> |
| 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. | <b>El proyecto no se encuentra en ANP</b>   |

NA=NO APLICA.

Anexo 5

ACCIONES Y CRITERIO ESPECIFICOS

| Acción | Aplicación |
|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|
| A-001  | APLICA     | A-021  | APLICA     | A-041  | NA         | A-061  | APLICA     | A-081  | NA         |
| A-002  | APLICA     | A-022  | APLICA     | A-042  | NA         | A-062  | APLICA     | A-082  | NA         |
| A-003  | APLICA     | A-023  | APLICA     | A-043  | NA         | A-063  | APLICA     | A-083  | NA         |
| A-004  | NA         | A-024  | APLICA     | A-044  | APLICA     | A-064  | APLICA     | A-084  | NA         |
| A-005  | APLICA     | A-025  | APLICA     | A-045  | APLICA     | A-065  | APLICA     | A-085  | NA         |
| A-006  | APLICA     | A-026  | APLICA     | A-046  | APLICA     | A-066  | APLICA     | A-086  | NA         |
| A-007  | APLICA     | A-027  | APLICA     | A-047  | NA         | A-067  | APLICA     | A-087  | NA         |
| A-008  | APLICA     | A-028  | APLICA     | A-048  | APLICA     | A-068  | APLICA     | A-088  | NA         |
| A-009  | APLICA     | A-029  | APLICA     | A-049  | APLICA     | A-069  | APLICA     | A-089  | NA         |
| A-010  | APLICA     | A-030  | APLICA     | A-050  | APLICA     | A-070  | APLICA     | A-090  | NA         |
| A-011  | APLICA     | A-031  | APLICA     | A-051  | APLICA     | A-071  | APLICA     | A-091  | NA         |
| A-012  | APLICA     | A-032  | APLICA     | A-052  | APLICA     | A-072  | APLICA     | A-092  | NA         |
| A-013  | APLICA     | A-033  | APLICA     | A-053  | APLICA     | A-073  | APLICA     | A-093  | NA         |
| A-014  | APLICA     | A-034  | NA         | A-054  | APLICA     | A-074  | APLICA     | A-094  | NA         |
| A-015  | APLICA     | A-035  | NA         | A-055  | APLICA     | A-075  | APLICA     | A-095  | NA         |
| A-016  | APLICA     | A-036  | NA         | A-056  | APLICA     | A-076  | NA         | A-096  | NA         |
| A-017  | APLICA     | A-037  | APLICA     | A-057  | APLICA     | A-077  | APLICA     | A-097  | NA         |
| A-018  | APLICA     | A-038  | APLICA     | A-058  | APLICA     | A-078  | NA         | A-098  | NA         |
| A-019  | APLICA     | A-039  | APLICA     | A-059  | APLICA     | A-079  | NA         | A-099  | NA         |
| A-020  | APLICA     | A-040  | APLICA     | A-060  | APLICA     | A-080  | NA         | A-100  | NA         |

| ACCION | TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS ANEXO 5   | VINCULACIÓN Y COMENTARIO  |
|--------|---|---|
| A001   | Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.  | <b>No habrá manejo de agroquímicos ni pesticidas.</b>   |
| A002   | Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.   | <b>No habrá manejo de agroquímicos ni pesticidas.</b>   |
| A005   | Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.                | <b>No habrá manejo de fertilizantes ni abonos.</b>  |
| A005   | Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.   | <b>Se dará mantenimiento periódico y preventivo a la infraestructura hidrosanitaria para evitar fugas y pérdidas de agua.</b> |
| A006   | Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.   | <b>Se implementarán cárcamos para aguas grises.</b>   |
| A007   | Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. | <b>El proyecto no se ubica dentro de un área natural protegida (ANP).</b>   |
| A008   | Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación              | <b>No existe arribo ni anidación de tortugas en el sitio del proyecto.</b>  |
| A009   | Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.   | <b>No existe arribo ni anidación de tortugas en el sitio del proyecto.</b>  |
| A010   | Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.   | <b>No existe arribo ni anidación de tortugas en el sitio del proyecto.</b>  |
| A011   | Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir   | <b>No aplica para el proyecto. No</b>   |

|      |  |  |
|------|--|--|
|      | el avance de la frontera agropecuaria.   | es zona agropecuaria ni colinda con la misma.  |
| A012 | Evitar la modificación de las dunas costeras, así como la eliminación de su vegetación natural y la Construcción sobre las mismas.   | <b>No habrá obra en la duna embrionaria. No se modificará la duna costera ni se eliminará vegetación.</b>  |
| A013 | 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. | <b>No habrá introducción de especies.</b>  |
| A014 | Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.   | <b>El sitio no constituye un humedal como se comprueba con el Anexo 4 del presente estudio, sin embargo, se ha previsto una zona de conservación del 100% y de amortiguamiento para las unidades de mangle existentes en el sitio.</b> |
| A015 | Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.   | <b>No existen Instalaciones de ningún tipo y tampoco existen dunas arenosas en el sitio del proyecto.</b>  |
| A016 | Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del Área Sujeta a Ordenamiento (ASO).  | <b>El proyecto no se ubica dentro de un área natural protegida (ANP).</b>  |
| A017 | Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas  | <b>No es una zona degradada ambientalmente, sin embargo el proyecto contempla un área de conservación del 100% de las unidades de mangle existentes en el sitio.</b>   |
| A018 | Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando   | <b>El proyecto contempla un área</b>   |

|      |   |   |
|------|---|---|
|      | 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).          | <b>de conservación del 100% de las unidades de mangle existentes en el sitio.</b>   |
| A019 | Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.   | <b>El suelo se encuentra en buen estado No aplica la remediación de suelos.</b>   |
| A021 | Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.   | <b>No habrá emisiones y descargas al aire, agua y suelos, No es una zona industrial.</b>  |
| A022 | Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.  | <b>Competencia de autoridades.</b>  |
| A023 | Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable. | <b>El suelo se encuentra en buen estado. No aplica la remediación de suelos o acciones inmediatas.</b>                              |
| A024 | Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.   | <b>Se fomentará el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.<br/>No es un proyecto industrial.</b> |
| A025 | 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.  | <b>Competencia de autoridades.<br/>No habrá manejo de residuos peligrosos.</b>  |
| A026 | Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las  | <b>No es un proyecto industrial, sin embargo se promoverá el</b>  |

|      |   |   |
|------|---|---|
|      | industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.   | <b>uso de tecnologías limpias.</b>  |
| A027 | Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.  | <b>El proyecto no se desplantará en zona de playas.</b>   |
| A028 | Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona. | <b>El proyecto no se desplantará en zona de playas.</b>   |
| A029 | 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.                | <b>El proyecto no afectará de modo alguno el perfil de la costa ni la circulación de corrientes.</b>            |
| A030 | Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.  | <b>El proyecto no afectará de modo alguno el perfil de la costa ni la circulación de corrientes.</b>            |
| A031 | Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.   | <b>No existe barra arenosa en el lugar del proyecto.</b>  |
| A032 | Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.  | <b>No se modificará las características físicas y químicas de playas y dunas costeras, No es zona de Dunas.</b> |
| A033 | Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.   | <b>Se fomentará el uso de energía eólica.</b>   |

|      |  |  |
|------|--|--|
| A037 | Fomentar la generación energética por medio de energía solar.  | <b>Se fomentará el uso de energía solar.</b> |
| A038 | Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas. | <b>No es un proyecto agrícola.</b>           |

|      |   |  |
|------|---|--|
| A040 | 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. | <b>El proyecto no es una actividad pesquera.</b>   |
| A044 | Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.  | <b>No es un proyecto pesquero.</b>   |
| A046 | 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.   | <b>El proyecto no implica el vertido y disposición de residuos de embarcaciones.</b>                   |
| A048 | Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.  | <b>El proyecto no es una actividad pesquera.</b>   |
| A049 | Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.  | <b>Se apoya la infraestructura turística con la provisión de casilleros para su resguardo en seco.</b> |
| A050 | Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.  | <b>Competencia de autoridades municipales.</b>   |
| A051 | Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para   | <b>No es un proyecto en zona</b>   |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      | procesos de mejorar la comunicación.   | rural.  |
| A052 | Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.  | <b>No es un proyecto en zona rural.</b>   |
| A053 | Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.  | <b>No es un proyecto en zona rural.</b>   |
| A054 | Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.  | <b>No es un proyecto en zona rural.</b>   |
| A055 | Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.  | <b>No es un proyecto en zona rural ni agropecuaria.</b>   |
| A057 | El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares. | <b>El proyecto no se encuentra enclavado en zonas de riesgo industrial ni de riesgo de inundación ni de derrumbe; el sitio del proyecto no se encuentra en una zona de restauración ni en humedales, ni en dunas costeras. Con respecto del mangle existente en el área, será conservado en su totalidad con su respectiva área de amortiguamiento.</b> |
| A058 | Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.   | <b>No es una zona de riesgo.</b>  |
|      | Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las   |   |

|      |   |   |
|------|---|---|
| A059 | localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.  | <b>El proyecto preservará los recursos necesarios que permitan la sustentabilidad en el proyecto.</b>   |
| A060 | Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.   | <b>Se acatarán y se estará al pendiente de las alertas giradas por las autoridades competentes.</b>   |
| A061 | Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.   | <b>No es un proyecto de vivienda.</b>   |
| A062 | Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. | <b>Se asegurará que el manejo de residuos y su adecuada disposición se realice a través de empresas especializadas y autorizadas por las autoridades competentes.</b> |
| A063 | Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes  | <b>Es de competencia de autoridades.</b>  |
| A064 | Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.  | <b>Es de competencia de autoridades.</b>  |
| A065 | Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.   | <b>Es de competencia de las autoridades.</b>  |
| A066 | Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.             | <b>Es de competencia de las autoridades.</b>  |

|      |  |  |
|------|--|--|
| A067 | Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.  | <b>Es de competencia de las autoridades.</b>   |
| A068 | Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera   | <b>El proyecto no se desplantará en el mar, pero se procurará el manejo integral de residuos para evitar su impacto en la zona costera</b> |
| A069 | Promover el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición en mar   | <b>Es de competencia de las autoridades.</b>   |
| A070 | Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.   | <b>Es de competencia de las autoridades.</b>   |
| A071 | 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. | <b>Se cumplirá con lo que se solicitará, desarrollando y fomentando proyectos turísticos en la zona, el mismo proyecto lo es.</b>          |
| A072 | Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.   | <b>Se buscarán las certificaciones que correspondan durante la etapa de operación del proyecto.</b>  |
| A073 | 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.   | <b>El proyecto no constituye infraestructura para embarcaciones mayores.</b>   |

|      |  |   |
|------|--|---|
| A074 | Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (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. | <b>Idem.</b>  |
| A075 | La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.  | <b>Ya existe la carretera de acceso.</b>                            |
| A077 | La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.  | <b>No se trata de un proyecto de infraestructura aeroportuaria.</b> |

# OPERADORA RIVBOY S.A DE C.V

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

### PROYECTO “EL FARO”

## CAPITULO IV

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

PROGRESO  
JUNIO 2016



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

El objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma sistémica el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto “El Faro” en Progreso, Yucatán”. Para ello, en primera instancia, se delimitará el área de estudio del proyecto tomando en cuenta una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. Tomando en cuenta que el proyecto se desarrolla en el Recinto Portuario.

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

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

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

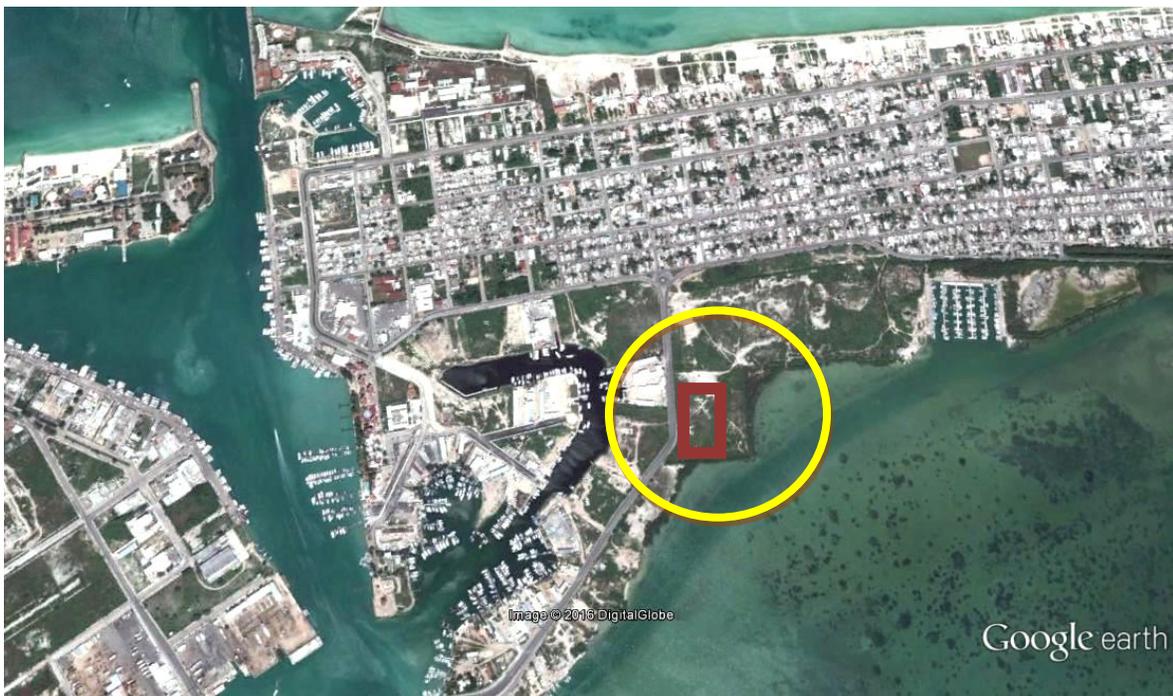
- Ubicación
- Clima
- Edafológica
- Hidrología Superficial

- Uso desuelo y Vegetación

Se delimito el área de estudio conforme a el título de concesión de Terrenos ganados a al mar (laguna) (TGM) y zona Federal marítimo terrestre (ZOEMAT).

### Urbanización del área

La instalación de la obra se realizará en una zona portuaria que se encuentra urbanizada, y producto del relleno realizado por dragado de canales cercanos para marinas, 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 localidad de Yucalpetén, Progreso, y por vía marítima a través del canal de navegación Yucalpetén.



Fotografía indicando la ubicación del predio en la laguna Yucalpetén.

### **Dimensiones del Proyecto.**

El predio donde se desarrollara el proyecto cuenta con una superficie de Terrenos Ganados a la Laguna de Yucalpetén, que es objeto del **Título de Concesión DGZF-243/13; Expediente: 1178/QROO/2012, para Terrenos Ganados al Mar (TGM), con una superficie de 8,047.90m<sup>2</sup>, emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

El Municipio de Progreso se encuentra comprendido dentro del Programa Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán y las unidades de Gestión ambiental que no son aplicables al proyecto por pertenecer al Recinto Portuario.

De tal forma que las obras o actividades que se realicen en el presente proyecto se sujetaran dentro del área que comprende el programa de ordenamiento costero, así como el otorgamiento de los permisos de uso de suelo o de construcción y las constancias de zonificación, los cuales estarán sujetos a lo dispuesto por la legislación aplicable en el ámbito de sus respectivas competencias.

El predio en el que se pretende llevar a cabo el proyecto el cual corresponde al estero y la costa de Yucalpetén, donde se delimita el sistema ambiental del proyecto, colinda al poniente con el canal de entrada del Puerto de Abrigo.

Al Norte con el camino urbano de acceso al Puerto de Abrigo, al sur al borde de la laguna Yucalpetén en la zona federal marítimo terrestre, al Inicio de las Escolleras de protección del Puerto y al Sur.

En el área de influencia del proyecto se ubican dos núcleos poblacionales: la Ciudad de Progreso, a la cual pertenece y se encuentra inmersa el área del proyecto, y zona de desarrollo industrial Pesquero de Yucalpetén, así como el Puerto de Chelem hacia el oeste a unos 4 kilómetros de distancias aproximadamente.

La vegetación en la zona es prácticamente nula con manchones aislados de rastrera y al borde del camino de acceso. Prácticamente formando un lote baldío.

Dadas las dimensiones del proyecto, este tendrá efectos localizados y puntuales en el área de influencia. Sin embargo para lo fines del proyecto se delimita como zona o área de influencia el estero de Yucalpetén y toda la zona urbana contigua.



**Fotografía 2. area del sitio del proyecto y su oinlfuelcia del fproyecto.**

En la fotografía numero de 2, donde se describen las distancias de influencia se observa que el proyecto no afectara la zona urbana contigua al mismo, y para la parte de la Laguna Yucalpetén, al no haber obras en la laguna ni relacionadas al proyecto su influencia es escasa o nula.

1. El área seleccionada se ubica en la zona costera del estado de Yucatán. De acuerdo al programa de ordenamiento ecológico territorial de Yucatán el predio donde se realizará el proyecto se ubicará en una zona donde el uso predominante es de turismo alternativo ocupando el Recinto Portuario.

2. Se encontraron en toda esta zona numerosos predios, marinas e infraestructura comercial del mismo rubro al proyecto “El Faro” dentro del área del Puerto de Abrigo, similares al proyecto que se pretende realizar, con lo cual se verifica la concordancia del tipo de construcción con la unidad de paisaje actual.

3. Se cuenta con la carretera de Progreso-Yucalpetén que facilita la comunicación y el acceso al sitio del proyecto, ya que el ingreso al sitio es por esta vía.

4. La zona presenta el desarrollo de infraestructura y contara con servicios básicos de electricidad, agua y manejo de residuos, por lo que podrá manejarse correctamente el cuidado y manejo de los desechos.

5. El terreno es carente de vegetación y prácticamente rastreras y arbustivas. Presenta, nopales, rellenos de roca, por las actividades antropogénicas, a un costado en la colindancia sur una franja de mangle mixto aislado.

6. La construcción del proyecto es totalmente acorde a las actividades que se realizan en los predios.

7. El predio tiene un origen de **ORIGEN DE RELLENO ARTIFICIAL.**

Por tal motivo llevar a cabo la selección del sitio se tuvo cuidado en elegir un predio que brindara las áreas de un predio con un impacto severo y alejado de la laguna en la parte sur y dejando un área de conservación y amortiguamiento de mangle a lado oeste del predio, sin perturbarse.

De tal caso que se eligió desarrollar el proyecto "**El Faro**" por el uso actual del suelo en el Recinto Portuario, terreno libre de vegetación de importancia.

**CUADRO DE COORDENADAS DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO  
TERRESTRE DE LA LAGUNA:**

**Superficie: 2,222.48 m<sup>2</sup>**

| V               | C O O R D E N A D A S |                      |
|-----------------|-----------------------|----------------------|
|                 | X                     | Y                    |
| <b>LESDLESL</b> | <b>220699.33500</b>   | <b>2354743.01200</b> |
| <b>P19</b>      | <b>220698.95400</b>   | <b>2354759.64400</b> |
| <b>P18</b>      | <b>220691.59300</b>   | <b>2354759.49800</b> |
| <b>P17</b>      | <b>220658.10600</b>   | <b>2354756.21400</b> |
| <b>P16</b>      | <b>220625.47600</b>   | <b>2354753.01400</b> |
| <b>P15</b>      | <b>220590.84600</b>   | <b>2354749.92600</b> |
| <b>P27</b>      | <b>220585.40500</b>   | <b>2354729.29900</b> |
| <b>P28</b>      | <b>220655.21600</b>   | <b>2354735.96200</b> |
| <b>P29</b>      | <b>220660.05800</b>   | <b>2354736.31000</b> |
| <b>P30</b>      | <b>220692.76900</b>   | <b>2354739.51700</b> |
| <b>P31</b>      | <b>220699.35400</b>   | <b>2354739.64800</b> |
| <b>P21</b>      | <b>220699.33500</b>   | <b>2354743.01200</b> |

CUADRO DE COORDENADAS DE TERRENOS GANADOS A LA LAGUNA (TGM)  
Superficie de: 14,384.02 m<sup>2</sup>

| V   | COORDENADAS |              |
|-----|-------------|--------------|
|     | X           | Y            |
| P1  | 220699.5940 | 2354864.2670 |
| P2  | 220698.8380 | 2354887.5330 |
| P3  | 220698.3160 | 2354903.6120 |
| P4  | 220600.4180 | 2354903.6120 |
| P5  | 220600.9660 | 2354887.5330 |
| P6  | 220602.0050 | 2354857.6390 |
| P7  | 220603.1060 | 2354824.4170 |
| P8  | 220604.4390 | 2354785.1430 |
| P9  | 220604.0340 | 2354777.7980 |
| P10 | 220604.1950 | 2354774.3960 |
| P11 | 220603.8600 | 2354774.6470 |
| P12 | 220603.7090 | 2354771.9040 |
| P13 | 220603.0890 | 2354770.4350 |
| P14 | 220599.0260 | 2354760.6440 |
| P15 | 220590.8460 | 2354749.9260 |
| P16 | 220625.4760 | 2354753.0140 |
| P17 | 220658.1060 | 2354756.2140 |
| P18 | 220691.5930 | 2354759.4980 |
| P19 | 220698.9540 | 2354759.6440 |
| P20 | 220698.8000 | 2354766.3600 |
| P1  | 220699.5940 | 2354864.2670 |

Cuadro de superficie TOTAL del proyecto, Superficie de: 18,422.19 m<sup>2</sup>

| V   | COORDENADAS    |              |
|-----|----------------|--------------|
|     | Y              | X            |
| P1  | 2,354,903.6119 | 220,600.4176 |
| P2  | 2,354,887.2600 | 220,600.9657 |
| P3  | 2,354,857.6392 | 220,602.0049 |
| P4  | 2,354,824.4171 | 220,603.1055 |
| P5  | 2,354,785.1431 | 220,604.4385 |
| P6  | 2,354,777.7978 | 220,604.0336 |
| P7  | 2,354,773.1914 | 220,604.2518 |
| P8  | 2,354,760.6443 | 220,599.0256 |
| P9  | 2,354,719.3820 | 220,567.5376 |
| P10 | 2,354,719.8798 | 220,649.8628 |
| P11 | 2,354,725.0836 | 220,699.3428 |
| P12 | 2,354,739.6475 | 220,699.3541 |
| P13 | 2,354,743.0073 | 220,699.2869 |
| P14 | 2,354,759.6435 | 220,698.8539 |
| P15 | 2,354,766.3596 | 220,698.8000 |
| P16 | 2,354,864.2667 | 220,699.5938 |
| P17 | 2,354,887.5326 | 220,698.8379 |
| P18 | 2,354,903.6119 | 220,698.3155 |
| P1  | 2,354,903.6119 | 220,600.4176 |

#### IV.1.2. CONJUNTO Y TIPO DE OBRA A DESARROLLAR.

El desarrollo de las obras en su conjunto de edificaciones para los usos descritos en el Capítulo II, para la operación de la Marina Seca, un área recreativa y edificio administrativo .Se contempla la ejecución de las obras de preparación y nivelación del terreno para el área del estacionamiento y áreas de edificios, así como los casilleros de las embarcaciones.

La superficie total del predio se divide en tres partes correspondientes a las obras que se realizaran dentro proyecto, siendo las siguientes:

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| A. Área comercial y administrativa        | 1,763.62 m <sup>2</sup>        |
| B. Área recreativa                        | 2,494.36 m <sup>2</sup>        |
| C. Área de conservación y amortiguamiento | 1,765.49 m <sup>2</sup>        |
| D. Área de casilleros para embarcaciones  | 12,388.72 m <sup>2</sup>       |
| Sumando un área total del proyecto de     | <b>18,422.19 m<sup>2</sup></b> |

#### IV.1.3. Factor social y económico.

Durante el desarrollo del proyecto la mano de obra provendrá principalmente del Puertos de Progreso, Chelem y la Ciudad de Mérida, por lo que se tendrá una fuente de ingresos para la gente de dichos poblados, aunque es importante recalcar que dicha fuente será temporal y poco significativo; las obras de construcción y operación se

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se realizará la evaluación del medio físico con la información referente a la región delimitada en este capítulo. Se describirá el clima de la zona, la cual consiste en un conjunto de condiciones meteorológicas que son típicas de una región o lugar dentro de un intervalo de tiempo definido.

El clima de un lugar se define por los elementos climatológicos; temperatura, evaporación, precipitación, insolación o radiación solar, así como la velocidad y dirección del viento y la variación de es estos elementos está en función de los factores climatológicos como pueden ser; la orografía, la continentalidad, entre otros. Estos parámetros físicos del clima serán importantes en la determinación de la vulnerabilidad y de las condiciones de afectación del medio físico por el proyecto.

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio.

En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

Existen diversos factores que determinan las condiciones ecológicas de la proyecto, todos estos factores se han clasificado en dos grandes bloques, el conjunto de los elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y los bióticos (los organismos vivos) que integran la capa de la tierra conocida como biosfera, sustento y hogar de los seres vivos, el cual puede clasificar las regiones en diversos enfoques.

## IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

### a) Clima

Predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias regulares en verano. La temperatura media anual es de 25,6 °C, la máxima se registra en el mes de mayo y la mínima se registra en enero. Calman los calores las brisas marinas y los vientos del sur y del oeste.

Las lluvias orientales caen en la época de junio a octubre y son aprovechadas por los campesinos, ya que ellas riegan sus milpas. Lo mismo, cuando soplan los nortes caen aguaceros y constantes lluvias.

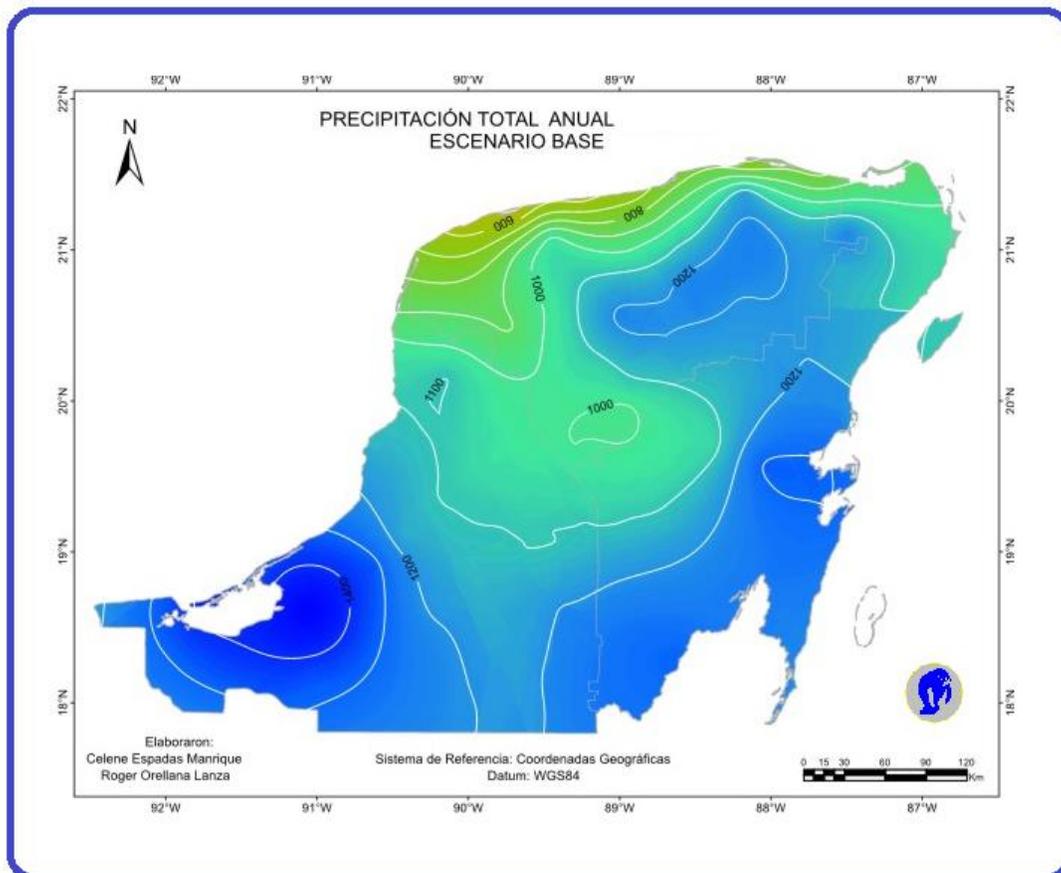
De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por E. García (1964), se basa en las condiciones de temperatura (media anual, mes más frío, mes más cálido, oscilación de la temperatura) y precipitación pluvial (total anual, mes más seco, mes más húmedo, régimen de lluvias). La información utilizada para la descripción del clima, corresponde a la estación climatológica ubicada en la localidad de Progreso, dependiente de la Comisión

Nacional del Agua con clave 31-00B. En la Península de Yucatán, el régimen de lluvias marca el patrón climático en secas (marzo mayo), lluvias (junio-octubre) y nortes (noviembre-febrero) y la temporada de huracanes que va de agosto a septiembre.

De acuerdo a las modificaciones hechas por García a la clasificación Köppen, el tipo de clima en el área en que se desarrollará el proyecto es BS0 (h')w (x'), muy cálido y seco con lluvias de verano. Siendo los meses más calurosos abril con 36.3°C, mayo 37.4°C y junio 37.9 °C (máximas mensuales), y los meses más fríos diciembre con 15.0°C, enero 14.2°C y febrero 12.7°C (mínimas mensuales).

Esta zona se caracteriza por presentar oscilación anual de la temperatura menor de 5 °C y canícula o sequía de medio verano. Porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2. Como se puede ver, la zona de estudio está ubicada en la parte del estado de Yucatán en donde menos llueve, se presentan lluvias en verano y son escasas durante todo el resto del año (INEGI, 2000; UADY, 1999).

El Estado de Yucatán presenta altas temperaturas en todo su territorio, esto se debe a diversos factores, entre ellos: la escasa altitud, que va del nivel del mar en el norte a 210 m en el Cordón Puc, al sursuroeste; el relieve plano o escasamente ondulado y la ubicación al sur del Trópico de Cáncer.



Las llamadas isotermas, son líneas curvas que unen puntos con una misma temperatura media anual, sus valores se muestran en grados centígrados. En el estado de Yucatán, se aprecia que la temperatura media es homogénea, presentándose alrededor de los 26 °C en toda el área estatal, lo anterior se explica debido a la orografía que predomina en el estado, cuya característica es una mínima altitud en todo el territorio.

### **Temperatura promedio y Precipitación promedio anual.**

La temperatura promedio anual es de 25.6 °C, con variaciones aproximadas de 5 °C. La temperatura máxima es de 32.4 °C, y la mínima de 19.5 °C (en febrero). La precipitación anual se encuentra entre 450 y 580 mm.

El principal aporte ocurre en la temporada de lluvias, de mayo a octubre (72 %) y el resto se distribuye en la temporada de nortes, de noviembre a febrero (entre 10.2 y 18 %) y de secas.

La variación interanual de la precipitación depende en gran medida de los sistemas meteorológicos que afectan en escala regional y global; el ENOS y ciclones tropicales entre otros.

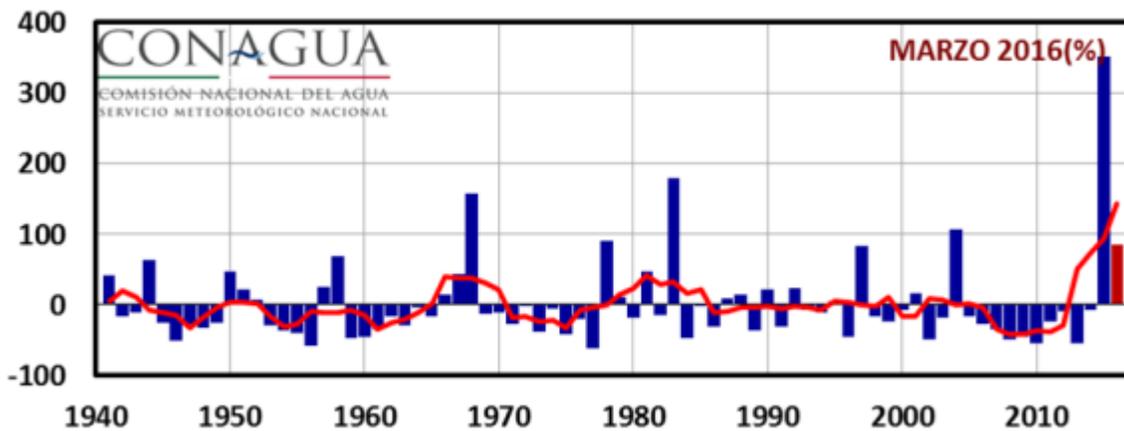
De acuerdo con el método de Thiessen la precipitación media anual en la estación de estudio es de 556.9 mm. Sin embargo en los años de 1988 y 1995, y 2002, la precipitación anual fue superior a la media histórica, debido al impacto de los ciclones Gilberto, Roxanne y Opal e Isidore, respectivamente.

| ENTIDAD<br>FEDERATIVA | ENE         | FEB         | MAR         | ABR         | MAY         | JUN          | JUL          | AGO          | SEP          | OCT          | NOV          | DIC         | ANUAL         |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------|
| AGUASCALIENTES        | 51.6        | 0.0         | 0.4         | 0.2         | 18.9        | 75.4         | 205.7        | 80.1         | 154.3        | 45.3         | 35.2         | 89.3        | 756.4         |
| BAJA CALIFORNIA       | 28.9        | 12.2        | 6.3         | 0.4         | 3.4         | 3.8          | 30.6         | 31.6         | 33.5         | 13.4         | 17.4         | 12.3        | 193.8         |
| BAJA CALIFORNIA SUR   | 8.6         | 0.5         | 0.8         | 0.1         | 1.2         | 4.1          | 18.3         | 65.8         | 54.1         | 56.3         | 12.8         | 6.3         | 228.9         |
| CAMPECHE              | 113.7       | 15.7        | 7.0         | 19.5        | 119.7       | 248.8        | 215.1        | 259.0        | 215.6        | 171.5        | 189.0        | 123.1       | 1697.7        |
| COAHUILA              | 15.4        | 1.8         | 1.8         | 12.3        | 44.1        | 52.4         | 76.5         | 28.0         | 121.2        | 40.1         | 33.1         | 17.0        | 443.7         |
| COLIMA                | 98.0        | 0.0         | 6.6         | 0.1         | 2.8         | 124.2        | 239.1        | 300.0        | 731.1        | 124.6        | 176.5        | 74.1        | 1877.1        |
| CHIAPAS               | 59.0        | 16.9        | 15.7        | 29.6        | 214.6       | 339.3        | 248.4        | 309.9        | 394.9        | 299.5        | 193.2        | 157.8       | 2278.8        |
| CHIHUAHUA             | 18.5        | 1.9         | 1.1         | 0.5         | 7.6         | 52.1         | 204.9        | 99.1         | 103.0        | 33.9         | 45.9         | 49.6        | 618.1         |
| DISTRITO FEDERAL      | 2.2         | 1.4         | 2.3         | 15.6        | 52.8        | 107.1        | 113.8        | 130.3        | 169.7        | 64.3         | 36.1         | 2.5         | 698.1         |
| DURANGO               | 4.6         | 0.1         | 0.1         | 0.3         | 4.7         | 29.7         | 147.4        | 89.4         | 138.5        | 19.3         | 59.9         | 22.9        | 516.9         |
| GUANAJUATO            | 11.4        | 0.2         | 2.4         | 1.0         | 27.0        | 94.6         | 214.8        | 107.1        | 185.9        | 47.3         | 32.5         | 37.9        | 762.1         |
| GUERRERO              | 7.0         | 0.1         | 7.5         | 7.1         | 69.6        | 195.7        | 154.4        | 156.3        | 535.5        | 103.2        | 29.9         | 4.4         | 1270.7        |
| HIDALGO               | 7.7         | 8.5         | 8.7         | 9.8         | 53.2        | 100.0        | 100.5        | 116.7        | 218.9        | 79.4         | 66.7         | 26.8        | 796.9         |
| JALISCO               | 46.0        | 0.1         | 2.2         | 0.1         | 18.4        | 114.4        | 223.6        | 153.9        | 304.8        | 60.2         | 60.0         | 79.0        | 1062.7        |
| ESTADO DE MÉXICO      | 4.1         | 0.9         | 7.7         | 11.9        | 56.9        | 124.2        | 161.1        | 133.0        | 221.9        | 71.7         | 42.1         | 7.6         | 843.1         |
| MICHOACÁN             | 17.7        | 0.1         | 10.3        | 0.9         | 24.8        | 122.9        | 234.6        | 160.9        | 359.4        | 74.1         | 37.6         | 32.1        | 1075.4        |
| MORELOS               | 0.8         | 0.3         | 8.9         | 6.5         | 144.5       | 262.5        | 254.0        | 256.3        | 393.9        | 114.5        | 70.4         | 2.1         | 1514.7        |
| NAYARIT               | 18.7        | 0.5         | 0.5         | 1.0         | 5.1         | 151.4        | 216.7        | 289.9        | 324.2        | 32.9         | 91.4         | 77.3        | 1209.6        |
| NUEVO LEÓN            | 28.0        | 2.5         | 6.5         | 27.2        | 76.0        | 47.5         | 72.1         | 51.3         | 291.3        | 29.7         | 50.0         | 74.5        | 756.6         |
| OAXACA                | 11.4        | 11.9        | 12.1        | 13.6        | 73.9        | 187.9        | 133.5        | 204.2        | 409.4        | 98.1         | 61.8         | 19.9        | 1237.7        |
| PUEBLA                | 8.3         | 11.7        | 16.3        | 20.5        | 92.5        | 204.5        | 203.2        | 227.9        | 349.1        | 125.2        | 104.9        | 26.0        | 1390.1        |
| QUERÉTARO             | 4.9         | 3.8         | 5.9         | 7.4         | 41.2        | 89.2         | 159.3        | 116.6        | 203.0        | 64.3         | 55.4         | 29.3        | 780.3         |
| QUINTANA ROO          | 51.3        | 40.7        | 39.1        | 18.6        | 77.9        | 254.7        | 208.7        | 220.7        | 377.4        | 235.8        | 246.0        | 127.6       | 1898.5        |
| SAN LUIS POTOSÍ       | 22.5        | 4.8         | 10.0        | 2.7         | 42.8        | 87.5         | 102.1        | 134.8        | 260.9        | 61.5         | 75.0         | 70.9        | 875.5         |
| SINALOA               | 4.0         | 0.1         | 0.2         | 0.2         | 1.2         | 35.7         | 169.4        | 197.2        | 298.6        | 16.1         | 91.1         | 32.9        | 846.7         |
| SONORA                | 19.1        | 5.1         | 2.2         | 1.0         | 0.9         | 9.7          | 148.3        | 97.3         | 81.0         | 25.1         | 28.6         | 28.4        | 446.7         |
| TABASCO               | 185.9       | 34.3        | 48.7        | 37.1        | 141.3       | 266.1        | 230.1        | 297.5        | 276.3        | 378.4        | 455.8        | 460.5       | 2812.0        |
| TAMAULIPAS            | 30.9        | 3.2         | 9.6         | 28.2        | 55.2        | 100.8        | 94.4         | 132.9        | 402.8        | 43.2         | 88.6         | 100.9       | 1090.7        |
| TLAXCALA              | 4.1         | 7.5         | 8.0         | 16.3        | 69.1        | 117.7        | 161.0        | 96.2         | 202.8        | 81.3         | 42.4         | 17.4        | 823.8         |
| VERACRUZ              | 28.7        | 29.3        | 30.8        | 19.1        | 120.3       | 254.6        | 158.7        | 265.2        | 408.6        | 225.6        | 234.7        | 77.0        | 1852.6        |
| <b>YUCATÁN</b>        | <b>56.7</b> | <b>12.8</b> | <b>10.7</b> | <b>37.0</b> | <b>72.5</b> | <b>216.9</b> | <b>154.7</b> | <b>205.6</b> | <b>270.1</b> | <b>177.1</b> | <b>135.6</b> | <b>69.1</b> | <b>1418.8</b> |
| ZACATECAS             | 27.0        | 0.4         | 0.8         | 0.8         | 14.2        | 54.6         | 158.5        | 79.6         | 144.5        | 48.9         | 37.6         | 64.1        | 631.0         |
| NACIONAL              | 26.4        | 6.4         | 7.1         | 9.0         | 43.9        | 103.2        | 152.6        | 135.8        | 227.3        | 77.6         | 76.2         | 55.1        | 920.6         |

Precipitación a nivel nacional y por entidad federativa. Láminas estimadas de enero a diciembre de 2013, valores en milímetros (mm). Con información disponible en diciembre de 2013 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente

| ENTIDAD             | ENE         | FEB         | MAR         | ABR         | MAY         | JUN         | JUL         | AGO         | SEP         | OCT         | NOV         | DIC         | ANUAL       |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>FEDERATIVA</b>   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| AGUASCALIENTES      | 21.6        | 26.5        | 26.4        | 30.5        | 31.4        | 30.7        | 26.9        | 27.8        | 26.0        | 26.3        | 23.2        | 22.0        | 26.6        |
| BAJA CALIFORNIA     | 19.0        | 20.1        | 26.6        | 27.1        | 31.0        | 33.7        | 33.1        | 34.0        | 33.0        | 29.4        | 24.8        | 20.3        | 27.7        |
| BAJA CALIFORNIA SUR | 23.3        | 24.5        | 28.8        | 29.0        | 31.3        | 33.8        | 34.9        | 35.6        | 33.9        | 31.7        | 28.4        | 25.4        | 30.1        |
| CAMPECHE            | 29.7        | 32.5        | 32.8        | 36.9        | 37.0        | 34.5        | 34.4        | 34.4        | 33.3        | 33.3        | 30.9        | 29.7        | 33.3        |
| COAHUILA            | 20.4        | 25.3        | 28.4        | 31.3        | 33.5        | 35.8        | 34.8        | 36.8        | 32.6        | 29.0        | 22.2        | 19.3        | 29.1        |
| COLIMA              | 31.3        | 31.6        | 32.4        | 32.2        | 33.1        | 33.8        | 33.0        | 32.9        | 31.1        | 32.8        | 32.2        | 31.1        | 32.3        |
| CHIAPAS             | 28.5        | 31.4        | 31.7        | 34.1        | 32.9        | 31.0        | 30.8        | 30.9        | 29.9        | 30.5        | 29.0        | 28.3        | 30.8        |
| CHIHUAHUA           | 17.5        | 21.0        | 25.7        | 28.9        | 31.0        | 36.0        | 31.6        | 31.7        | 29.1        | 27.4        | 20.8        | 18.4        | 26.6        |
| DISTRITO FEDERAL    | 22.0        | 25.9        | 24.1        | 27.9        | 27.6        | 25.9        | 24.9        | 24.1        | 23.2        | 24.0        | 22.3        | 22.8        | 24.6        |
| DURANGO             | 20.6        | 24.1        | 26.5        | 30.3        | 31.7        | 33.8        | 29.3        | 29.7        | 26.8        | 27.5        | 22.6        | 21.4        | 27.0        |
| GUANAJUATO          | 24.1        | 28.1        | 27.1        | 31.1        | 31.4        | 30.1        | 27.3        | 27.4        | 26.0        | 27.0        | 24.9        | 23.4        | 27.3        |
| GUERRERO            | 30.9        | 31.9        | 32.6        | 33.5        | 33.3        | 31.9        | 31.4        | 30.9        | 30.2        | 31.0        | 30.1        | 30.5        | 31.5        |
| HIDALGO             | 22.6        | 26.9        | 25.4        | 29.9        | 28.6        | 27.3        | 26.2        | 25.6        | 24.4        | 25.3        | 22.7        | 22.8        | 25.6        |
| JALISCO             | 24.1        | 28.2        | 28.0        | 32.4        | 31.0        | 31.6        | 28.2        | 28.8        | 27.3        | 28.3        | 25.4        | 24.5        | 28.2        |
| ESTADO DE MÉXICO    | 20.8        | 23.7        | 23.9        | 26.1        | 26.1        | 25.0        | 22.7        | 22.3        | 21.8        | 22.1        | 20.2        | 20.9        | 23.0        |
| MICHOACÁN           | 25.2        | 28.6        | 26.5        | 30.4        | 30.2        | 29.3        | 27.3        | 27.1        | 26.0        | 28.3        | 26.1        | 25.4        | 27.5        |
| MORELOS             | 28.3        | 31.3        | 31.6        | 34.4        | 33.1        | 29.6        | 28.6        | 29.3        | 27.2        | 28.8        | 28.0        | 27.7        | 29.8        |
| NAYARIT             | 29.1        | 30.3        | 32.7        | 34.3        | 33.9        | 34.1        | 33.0        | 33.6        | 32.0        | 33.6        | 31.6        | 30.0        | 32.4        |
| NUEVO LEÓN          | 21.3        | 26.7        | 28.4        | 31.2        | 32.1        | 35.1        | 34.1        | 35.1        | 30.7        | 29.1        | 23.0        | 19.8        | 28.9        |
| OAXACA              | 29.1        | 31.9        | 32.0        | 34.3        | 33.4        | 33.0        | 32.5        | 32.5        | 30.7        | 31.0        | 30.1        | 28.2        | 31.6        |
| PUEBLA              | 23.2        | 26.6        | 26.0        | 28.8        | 28.3        | 27.0        | 26.0        | 26.2        | 24.4        | 25.4        | 23.4        | 23.0        | 25.7        |
| QUERÉTARO           | 23.9        | 27.8        | 26.0        | 30.9        | 30.8        | 29.9        | 28.2        | 27.8        | 26.0        | 26.5        | 23.6        | 23.8        | 27.1        |
| QUINTANA ROO        | 29.6        | 30.9        | 30.2        | 33.2        | 33.6        | 33.0        | 32.6        | 33.1        | 31.9        | 32.4        | 30.9        | 29.9        | 31.8        |
| SAN LUIS POTOSÍ     | 23.9        | 29.2        | 29.9        | 33.3        | 33.5        | 34.0        | 32.8        | 32.9        | 30.1        | 29.2        | 24.9        | 22.2        | 29.7        |
| SINALOA             | 27.5        | 29.0        | 32.7        | 33.2        | 35.6        | 37.0        | 35.7        | 35.7        | 34.2        | 34.6        | 31.3        | 28.8        | 32.9        |
| SONORA              | 21.2        | 23.4        | 30.1        | 31.4        | 35.0        | 39.9        | 37.1        | 37.7        | 35.9        | 31.9        | 27.8        | 22.7        | 31.2        |
| TABASCO             | 27.7        | 31.3        | 31.5        | 35.3        | 34.9        | 33.4        | 33.3        | 33.2        | 32.5        | 32.5        | 30.0        | 27.5        | 31.9        |
| TAMAULIPAS          | 23.2        | 28.6        | 29.7        | 31.9        | 33.0        | 35.5        | 34.5        | 35.2        | 31.8        | 31.0        | 25.9        | 20.8        | 30.1        |
| TLAXCALA            | 21.7        | 25.1        | 23.3        | 26.3        | 26.4        | 24.1        | 22.9        | 23.4        | 21.9        | 23.1        | 21.3        | 21.8        | 23.4        |
| VERACRUZ            | 23.8        | 28.1        | 28.0        | 30.7        | 31.4        | 31.6        | 31.0        | 31.0        | 29.5        | 29.3        | 25.8        | 24.2        | 28.7        |
| <b>YUCATÁN</b>      | <b>29.2</b> | <b>32.2</b> | <b>31.6</b> | <b>36.1</b> | <b>35.9</b> | <b>34.1</b> | <b>33.6</b> | <b>33.7</b> | <b>32.4</b> | <b>32.6</b> | <b>30.5</b> | <b>29.4</b> | <b>32.6</b> |
| ZACATECAS           | 20.8        | 25.4        | 25.7        | 29.7        | 31.1        | 30.4        | 25.5        | 27.1        | 25.0        | 25.9        | 22.3        | 21.1        | 25.8        |
| <b>NACIONAL</b>     | <b>23.2</b> | <b>26.5</b> | <b>28.7</b> | <b>31.4</b> | <b>32.5</b> | <b>34.0</b> | <b>32.1</b> | <b>32.5</b> | <b>30.4</b> | <b>29.1</b> | <b>25.7</b> | <b>23.3</b> | <b>29.1</b> |

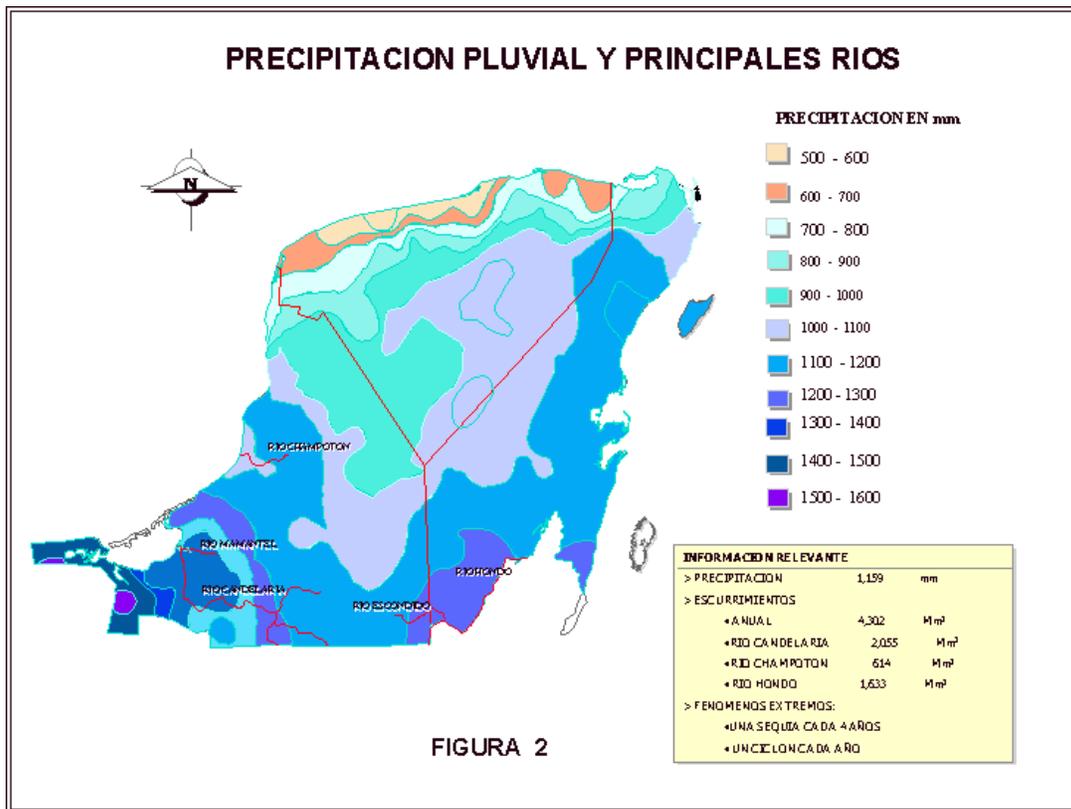
Temperatura máxima promedio a nivel nacional y por entidad federativa de enero a diciembre de 2013, valores en grados Celsius (°C). Con información disponible en diciembre de 2013 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.



Variaciones de la temperatura con afectaciones al clima general y lluvias para la península de Yucatán.

La temperatura junto con las diferentes cantidades de precipitación total anual que se producen en el Estado, han propiciado el predominio de clima cálido, seguido del semi seco muy cálido y cálido y en menor proporción, del seco muy cálido y cálido. Cerca de 85% del territorio estatal muestra clima cálido subhúmedo (Figura No 13.) en lluvias de verano; éste abarca todo lo ancho de Yucatán desde el noroeste de Maxcanú hasta el noreste de Tizimín y se extiende hacia la parte sur.

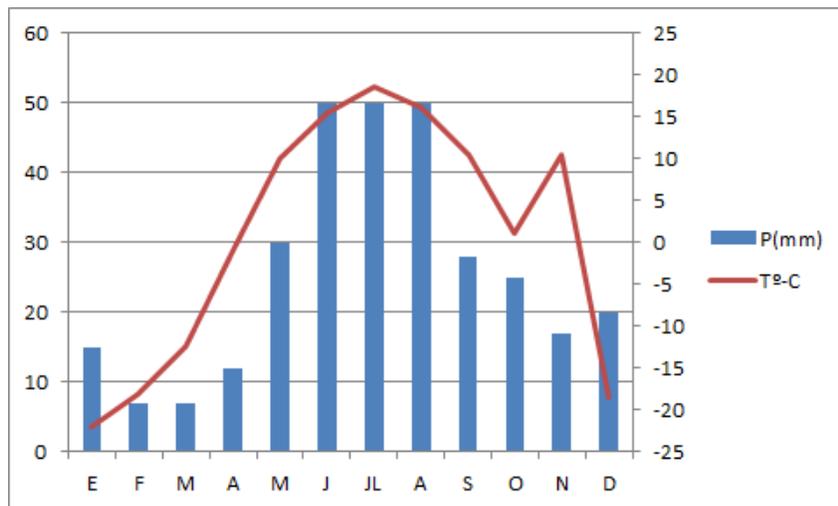
Aquí, la temperatura media anual va de 24 °C a 28 °C, la temperatura media del mes más frío es cuando menos de 18 °C y la precipitación total anual comprende de 700 a más de 1,500 mm. Para el caso de estero de Yucalpetén, la temperatura media anual para esta cuenca es de 26 °C, una precipitación media anual de 500 a 1500mm., y un escurrimiento superficial con un rango de 0 a 5% excepto en las costas y algunas regiones al suroeste del estado donde varía del 5 al 10%. El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra a la entrada del canal del puerto de abrigo de Yucalpetén, en esta zona, se carece de vegetación, ya que la zona se encuentra inmensa dentro de la mancha urbana que se encuentra a un costado del puerto de abrigo y algunos escasos manchones de vegetación (muy escasa) en la zona federal marítimo terrestre en el área que le corresponde al gobierno del Estado.



En cuanto al rango de precipitación es más o menos amplio y permite distinguir zonas por su grado de humedad; de esta forma, la de menor humedad, con precipitación total anual entre 500 y 700 mm, es la más grande y se localiza del noreste hacia el centro, oeste y sur, lugar donde están situadas las poblaciones de Cenotillo, Izamal, Sotuta, Motul, Mérida, Umán, Acanceh, Mayapán, Muna, Ticul, Tekax y Peto, entre otras; la de humedad media, cuya precipitación total anual va de 1,100 a 1,300 mm, está ubicada al oriente de la anterior, es decir, del noreste de Tizimín al este y sur de Peto e incluye en su territorio a la localidad de Valladolid; la de mayor humedad, entre 1,300 y más de 1,500 mm de precipitación total anual, ocupa el extremo este. El clima semiseco muy cálido y cálido se distribuye en una franja más o menos paralela a la línea de costa, que va del oriente de Río Lagartos a Dzilam de Bravo, Hunucmá y Celestún; cubre alrededor de 13% de la entidad, su temperatura media anual varía por lo general entre

24 °C y 26 °C, aunque en algunas partes es mayor a 26 °C, y la precipitación total anual va de menos de 600 a 800 mm.

En la faja costera que comprende del este de Telchac Puerto al oeste de Progreso, abarca aproximadamente el 2% de Yucatán, está ubicada la zona de clima seco muy cálido y cálido; en ella, la temperatura media anual varía de 24 °C a 26 °C y la precipitación total anual es menor de 600 mm.



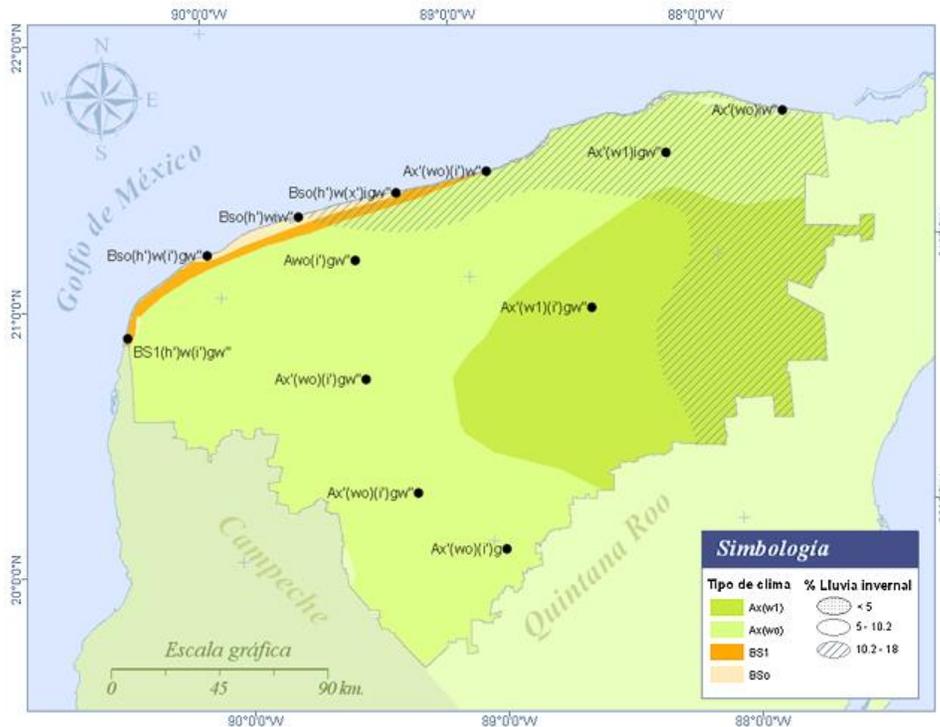
La clasificación del clima de acuerdo con Köopen y modificada por E. García (1981) el Municipio de Progreso se caracteriza por presentar un clima BSo(h')W muy cálido y seco con lluvias en verano. Cabe mencionar que en la zona de estudio se presentan tres eventos bien definidos: lluvias de junio a septiembre, nortes de octubre a febrero y secas de febrero a mayo.

Los meses más cálidos son junio (temperatura media mensual de 27.8 °C), julio y agosto (27.6 °C respectivamente), mientras que los más fríos son enero (23.2 °C), febrero (23.4 °C) y diciembre (23.8 °C). El clima predominante en el área de estudio es cálido seco y semiseco. Entre Mérida y Progreso, el tipo climático corresponde a BSI(h)w(i'), donde la temperatura media anual es de 26.5 °C. La información que se utilizara en esta sección fue recopilada en la estación meteorológica del Puerto de

Progreso (Tabla No VIII.) con clave 31-00B, ubicada en el kilómetro 2 del boulevard Progreso Chixchulub.

Conforme a los datos obtenidos en el mismo período, la precipitación media anual (Tabla No IX) en la zona delimitada (en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén, del municipio de Progreso) es de 491.3 mm, habiéndose registrado 893.5 mm en el año más lluvioso de tal período y 102.6 mm en el año más seco.

El mes más lluvioso es junio (precipitación mensual total de 82.0 mm), seguida por septiembre (81.6 mm) y octubre (72.6 mm). En cuanto a la precipitación media anual varía entre 700 y 800 mm.



La variación interanual de la precipitación depende en gran medida de los sistemas meteorológicos que afectan en escala regional y global y ciclones tropicales entre otros. De acuerdo con el método de Thiessen la precipitación media anual en la estación de

estudio es de 469 mm. Sin embargo en los años de 1988 y 1995, y 2002, la precipitación anual fue superior a la media histórica, debido al impacto de los ciclones Gilberto, Roxanne y Opal e Isidore, respectivamente.

### **Vientos Dominantes.**

Los vientos dominantes en la región son de dirección noreste y sureste. Los más importantes se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre-octubre, y los “nortes” que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal. A veces estos “nortes” se acompañan con vientos de más de 100 Km/h.

Los vientos del sureste predominan en primavera-verano, registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del este con velocidades medias de 8.5 Km/h. Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno con velocidades medias de 3.2 Km/hr. Los vientos del noroeste predominan durante la primavera con velocidades medias de 7.9 km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año (Flores y Espejel, 1994).

Los vientos alisios penetran con fuerza a la Península de Yucatán entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival. Se originan por el país desplazamiento de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica, localizada en la porción centro norte del océano Atlántico. Estos vientos giran en el hemisferio norte en el sentido de las manecillas del reloj por efecto del movimiento de rotación del planeta, atraviesan la porción central del Atlántico y el Mar Caribe, cargándose de humedad.

El sobrecalentamiento del mar en el verano ocasiona que estos vientos se saturen de nubosidad y se enfríen relativamente al chocar con los continentes por lo que provocan las lluvias de verano. (UADY, 1999).

Frecuencia de Heladas y Huracanes, entre otros Eventos Climáticos Extremos.

Los Nortes. En los meses de Noviembre a marzo se originan “frentes” producto del choque de las masas frías del norte con el aire tropical del país, al pasar por el mar de las Antillas y el Golfo de México se saturan de agua en forma de nubosidad depositada posteriormente. En el caso de los frentes de lluvia que se originan en el Golfo de México, se conoce como “Norte”. En el caso de los frentes de helada que se originan en el norte del país, se conoce como “Norte”.

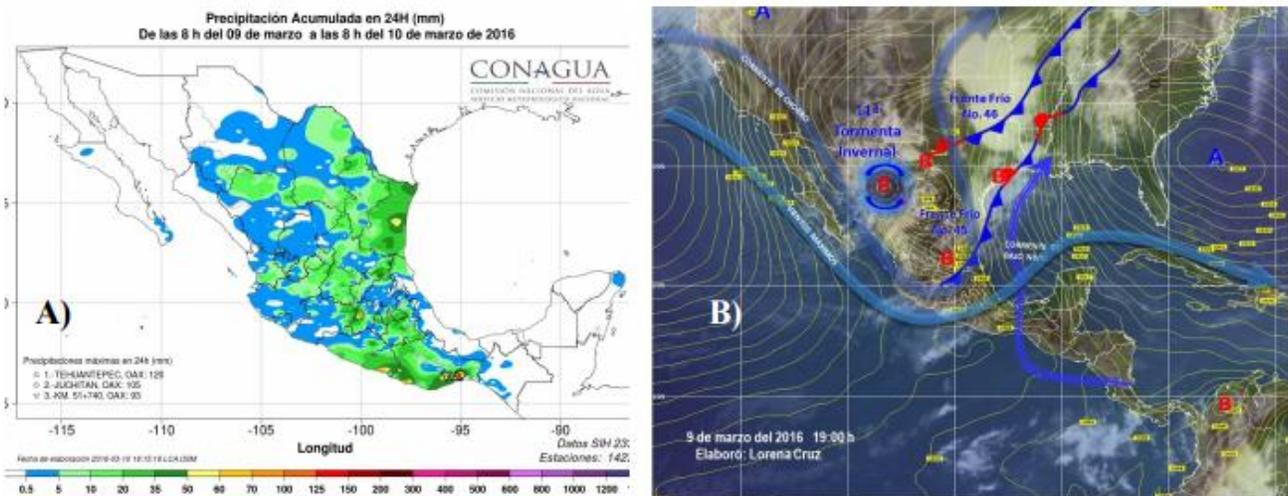


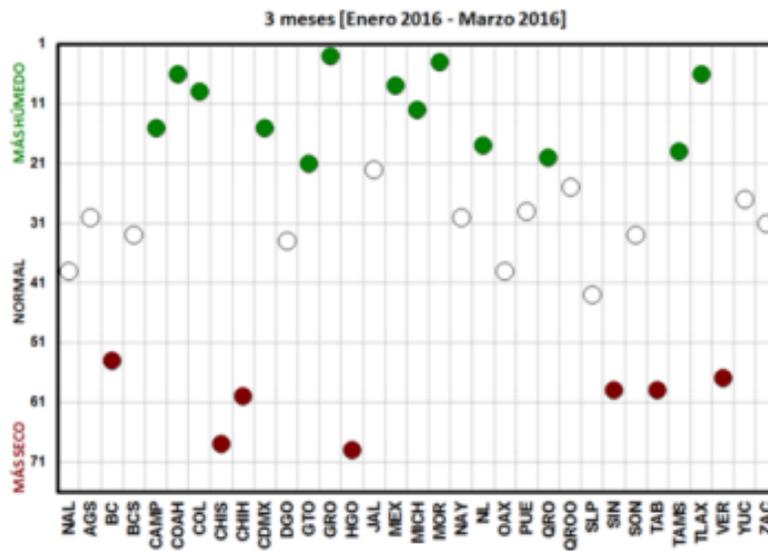
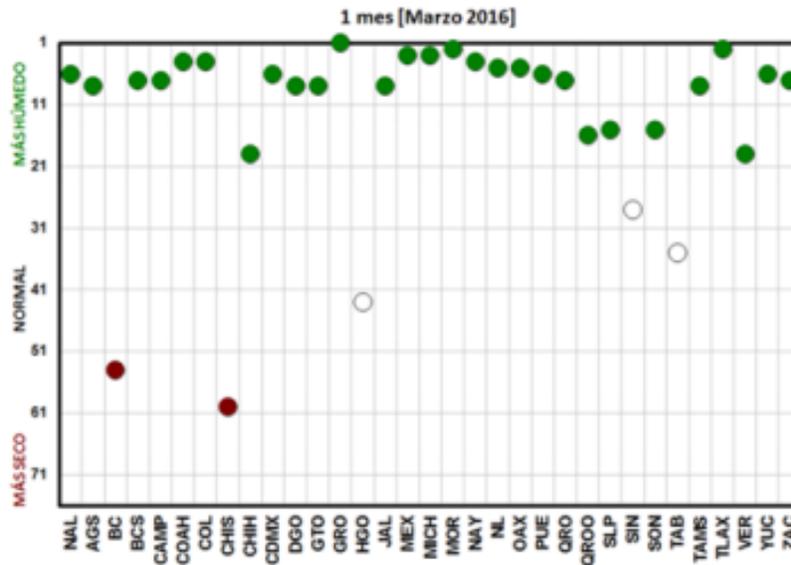
Fig. 10. A) Mapa de distribución de lluvias del 9 de marzo de 2016. B) Imagen interpretada con los principales sistemas meteorológicos del 9 de marzo de 2016. Mapa de lluvias elaborado con datos del Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. Imagen Interpretada en el Centro Nacional de Previsión del Tiempo (CNPT) del SMN.

En la Península de Yucatán ocasiona la lluvia invernal que en algunos años llega a ser tan elevada que abarca más del 15% del total anual. La duración de efecto de los nortes puede ser en promedio de tres días, periodo en que cubre su trayectoria total. En la región, dichos nortes se presentan con la misma regularidad que en todo el estado. Intemperismos.- Uno de los fenómenos meteorológicos más destructivos y que tienen gran incidencia en la península de Yucatán son los huracanes. La presencia de los ciclones en la Península se distribuye en los meses de Junio a noviembre, concentrándose principalmente en los meses de Septiembre a octubre, y presentándose una mayor actividad en septiembre que ha registrado 39 eventos en el

periodo 2010-2016.



CLASIFICACION DE LLUVIAS PROMEDIO ANUALES SEGÚN "CONAGUA"



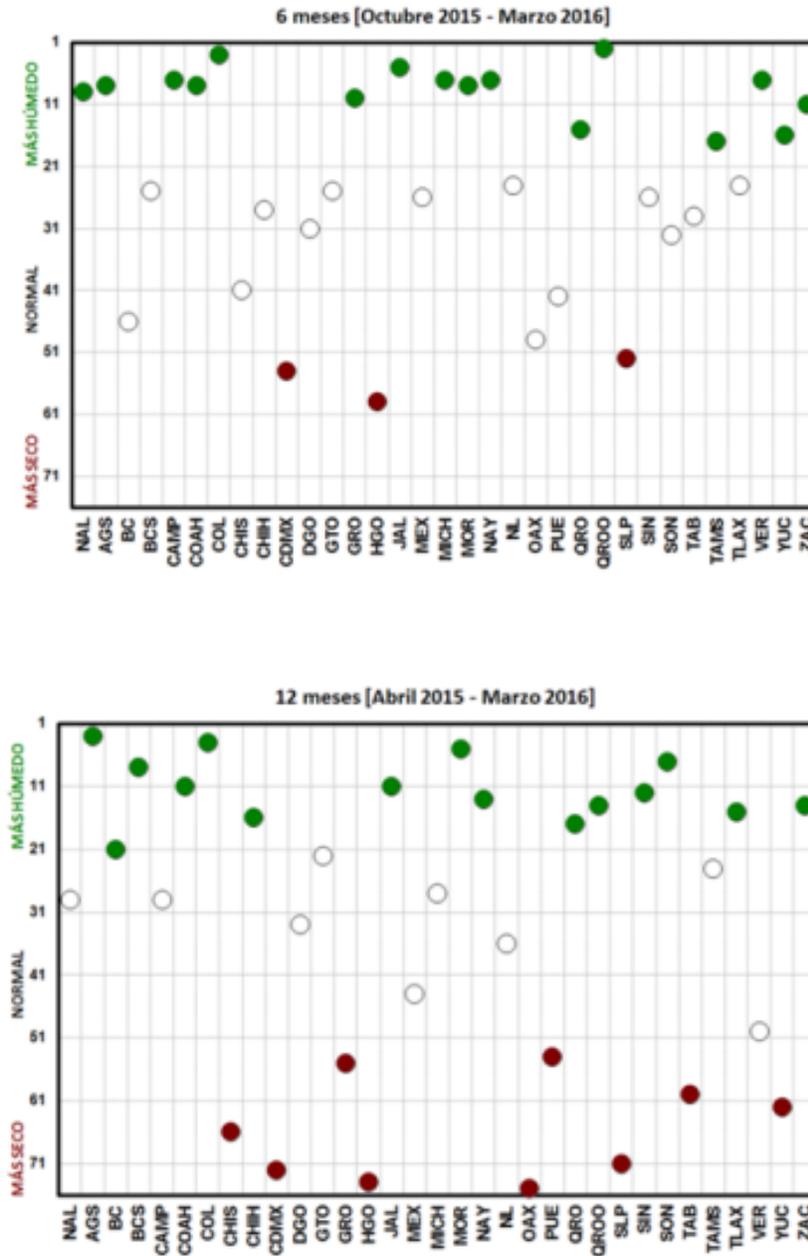


Fig. 12. Clasificación de lluvias promedio a nivel nacional y estatal para varias escalas de tiempo hasta el 31 de marzo de 2016. Con información disponible en marzo de 2016 en el Sistema de Información Hidroclimatólogica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

En la tabla siguiente, se cuenta con el período de registro de algunos de los huracanes (Ciclones) que han golpeado al territorio nacional y de manera muy particular la Península de Yucatán de manera significativa.

**TABLA PRINCIPALES CICLONES QUE HAN IMPACTADO A LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.**

| <b>Año</b> | <b>Nombre</b> | <b>Estados Afectados</b>           | <b>Vmax</b> | <b>imp (km/h)</b> | <b>Lluvia Máx. en 24 h (mm)</b> |
|------------|---------------|------------------------------------|-------------|-------------------|---------------------------------|
| 2005       | Wilma         | Q Roo, Yuc, Camp, Tab              | 241         | 310               | Cancun, Q Roo.                  |
| 2002       | Isidore       | Q Roo, Yuc, Camp, Tab              | 205         | 250               | Becanchen, Yuc                  |
| 2000       | Gordon        | Q Roo, Yuc, Camp                   | 55          | 230               | Cancun, Q Roo.                  |
| 1999       | Katrina       | Q Roo, Camp, Yuc, Tab, Chis        | 55          | 146               | Cárdenas, Tab                   |
| 1998       | Match         | Chis, Tab, Camp, Yuc               | 65          | 341               | Campeche, Camp                  |
| 1996       | Dolly         | QRoo, Yuc, Camp, Ver, Tam, SLP, NL | 130         | 328               | Micos, SLP                      |
| 1995       | Roxanne       | Q Roo, Yuc, Camp, Tab, Ver         | 185         | 297               | Mtz de la Torre, Ver            |
| 1988       | Gilberto.     | Q Roo, Yuc, Camp, Tab.             | 250         | 215               | Mérida Q Roo.                   |

La zona donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de la ruta de paso de huracanes. De acuerdo a la regionalización de riesgo de huracanes desarrollada por Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) en conjunto con el Instituto Nacional de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, esta área se localiza en una región del Estado yucateco catalogada con un riesgo de incidencia alto con respecto al total de zonas con riesgo de ocurrencia de huracanes.

**Radiación o incidencia solar** La radiación solar está influida por condiciones de nubosidad en esta región. Los valores más altos de radiación solar total se presentan en los meses comprendidos de abril a julio, con 525 ly/día, donde  $ly = \text{Langley} = \text{constante solar} = 1.4, \text{ cal/gr/cm}^2 / \text{min}.$

En cuanto a los valores mínimos absolutos de radiación solar total, existe una diferencia entre el norte y sur de la región; para la porción norte los valores mínimos se presentan en diciembre y enero, con 375 ly/día; para la porción sur, se trata de los mismos meses y la variación es de 4001 ly/día o sea que los valores registrados en la porción norte son ligeramente más bajos que los de la porción sur, debido a la nubosidad provocada por los nortes que llegan al territorio.

A partir de noviembre el valor registrado en la parte norte es menor que para el sur. También para el norte se ha registrado un número menor de días despejados (de 50 a 100 días al año).

Es importante señalar que el sitio de proyecto se encuentra ubicado en la parte noroeste del estado.

Por todo lo anterior, se deduce que la distribución de la radiación solar total en la región durante el año, depende tanto de la posición del sol como de la distribución de la nubosidad en las diferentes estaciones. Los máximos de energía que se reciben en los meses de abril a julio, coincidentes con el desplazamiento aparente del sol hacia el norte, lo que se traduce en días más largos, de creciente energía, distribuida en forma homogénea cuando no existe orografía importante en la región.

## **b) Geología y geomorfología**

El Estado de Yucatán tiene las mismas características geológicas (Figura No 14.) que los otros dos estados que componen la Península de Yucatán; en este estado la roca sedimentaria cubre 95.8% de su territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo.

Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años.

En el plano regional, la Península de Yucatán se encuentra situada en una zona donde se conjugan las placas litosféricas de Cocos, Norteamérica y el Caribe. Se trata de rocas calizas del Holoceno (Cuaternario).

La península es una estructura geológica que corresponde a una plataforma, es decir, un conjunto de capas de rocas sedimentarias con un grosor de más de 3,500 m que descansan sobre un basamento paleozoico. La constitución geológica de la superficie de la península es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas –calizas- y derivadas de éstas.

En cuanto a las características geomorfológicas, el área de estudio se encuentra situada en una planicie de acumulación marina y fluvial. Este tipo de planicie constituye las playas y barras. Los elementos constituyentes de esta zona son principalmente materiales no consolidados de permeabilidad baja-media del Cuaternario y consisten de intercalaciones de arenas de grano fino y medio, arcillas y limos de color beige, también en algunos casos presenta una débil cementación por carbonatos.

Por su parte, el terreno donde se ubica el proyecto se encuentra en la zona de menor actividad sísmica, en la Región A, según la clasificación del Manual de Diseño de Obras

Civiles publicado por la Comisión Federal de Electricidad. De igual forma, el suelo que corresponde al sitio de la obra, es TIPO 1 (terreno firme). Estas dos características permiten afirmar que el área no es susceptible a actividades sísmicas o telúricas relevantes. Paralelamente, el riesgo de derrumbes en la zona es nulo

### c) Suelos

En el área de influencia del proyecto se distribuyen dos tipos de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO/UNESCO e INEGI: regosol y solonchak, este último en menor proporción, ocupando las áreas de ciénaga. En el terreno específico del proyecto, el sustrato original ha sido modificado por rellenos provenientes del dragado de la dársena adyacente, de manera que su perfil ha cambiado. No obstante dada su composición general, corresponde al tipo regosol.

**Regosol.** Tipo edáfico que originalmente ocupa el predio antes de su modificación. Corresponde a los depósitos arenosos de la costa, con profundidades mayores a 1 m, de textura gruesa, con más de 90% de arena, sin estructura y escaso contenido de materia orgánica (menor de 1%) y relativamente alcalinos; son poco fértiles y presentan drenaje excesivo (INEGI, 2000). Actualmente el suelo en el predio es de textura fangosa, con una profundidad máxima de 80 cm hacia el centro del predio. Lo anterior se determinó durante la topografía (ver plano en anexo 2).

**Solonchak.** El nivel freático se encuentra a 30 cm de la superficie. Presentan baja permeabilidad, son alcalinos (pH entre 8 y 9), ricos en calcio y magnesio y relativamente bajos en fósforo. Existen dos variantes, una de textura gruesa con 80% de contenido de arena y 2% de materia orgánica; y otra de textura fina, contenidos de arena menor del 40% y de materia orgánica hasta 7.5% en el estrato más superficial (INEGI, 2002).

A continuación se indican las características más relevantes de estos suelos.

**Regosol.** Corresponde a los depósitos arenosos de la costa, con profundidades mayores a 1 m, de textura gruesa, con más de 90% de arena, sin estructura y escaso contenido de materia orgánica (menor de 1%) y relativamente alcalinos; son poco fértiles y presentan drenaje excesivo (INEGI, 2000) **Solonchak.** El nivel freático se

encuentra a 30 cm de la superficie. Presentan baja permeabilidad, son alcalinos (pH entre 8 y 9), ricos en calcio y magnesio y relativamente bajos en fósforo.

Existen dos variantes, una de textura gruesa con 80% de contenido de arena y 2% de materia orgánica; y otra de textura fina, contenidos de arena menor del 40% y de materia orgánica hasta 7.5% en el estrato más superficial (INEGI, 2002). Capacidad de saturación. El terreno tiene gran capacidad de infiltración. El 70% del volumen llovido es retenido por las rocas que yacen arriba de la superficie freática y gradualmente extraído por la transpiración de la planta; el 20% del mismo volumen constituye la recarga efectiva de los acuíferos, la cual transita por el subsuelo y regresa a la superficie por conducto de la vegetación.

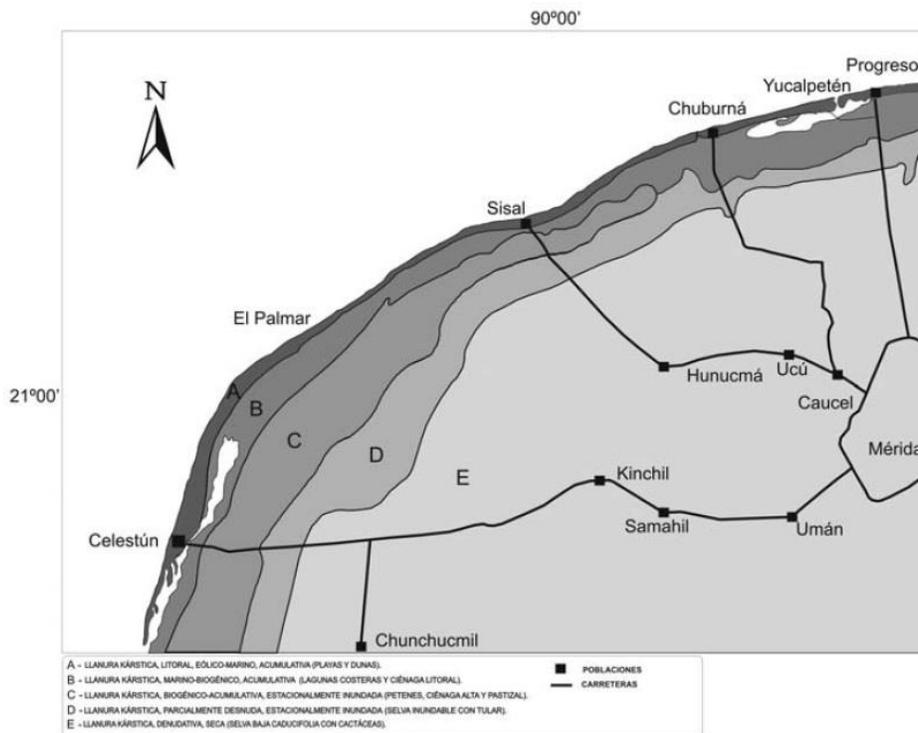


Figura 2. Unidades geográficas funcionales de la zona costera noroccidental del estado de Yucatán.

El suelo está representado por los regosoles (según clasificación FAO/UNESCO), asociados a la barra arenosa y las playas; el solonchak y el histosol se asocian con la zona inundable de manglares y presentan fuerte hidromorfismo en los estratos más superficiales; y, por último, los suelos tipo litosol y rendzinas se encuentran asociados a la zona de selva baja caducifolia (Duch, 1988).

**En el predio es importante** hacer la aclaración que el origen del sustrato actual es de material de relleno de "SACAB" por la creación de una zona costera nueva, se puede apreciar por la forma cuadrada y por antecedente del relleno por el dragado del canal contiguo al cruzar el camino de acceso.



Fotografía en la que se muestra el dragado del canas adyacente.



Vista del predio y el relleno de material de "SACAB", presentan manchones de vegetación rastrera, principalmente. Exceptuando al zona de CONSERVACION con mangle mixto de borde aislado.



Vista del predio y el relleno de material de "SACAB", con marcas de vehículos que ingresar al predio.



Vista del predio y el relleno de material de “SACAB”, presentan manchones de vegetación rastrera, principalmente. Con especies *Dactyloctenium aegyptium*, *Sesuvium portulacastrum*, *Batis maritima*



Vista del predio y el relleno de material de “SACAB”, presentan manchones de vegetación rastrera, principalmente. Con especies *Dactyloctenium aegyptium*,

*Sesuvium portulacastrum*, *Batis maritima*, otras especie de la familia Poaceae

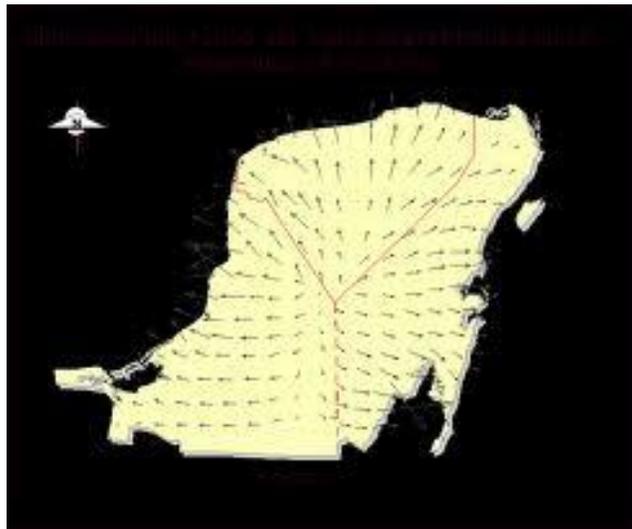
#### d) Hidrología superficial y subterránea

La región de estudio queda comprendida dentro de la región hidrológica RH 32; en el área se presentan dos porcentajes, 85% de la superficie total presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y un 15% presenta coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%. La región RH32 se subdivide en dos cuencas:

Equivalente al 89.57% de la superficie estatal, colinda al este con la cuenca Quintana Roo.

- 1) la cuenca A-Quintana Roo ubicada al sureste del Estado y
- 2) la cuenca B-Yucatán, ésta última ocupa toda la parte centro y norte de Yucatán,

El acuífero del Estado de Yucatán, puede considerarse como uno solo, de tipo freático y cárstico, muy permeable y heterogéneo en términos hidráulicos; tiene un espesor medio de 150 m y está limitado en su extremo inferior por rocas arcillosas de baja subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor de 30 m a una distancia de 20 Km. de la costa, entre 30 y 100 m en las llanuras y del orden de 100 m en el área de lomeríos. Se ha comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de los 100 Km. del litoral.



Grafica de flujo base del acuífero en al península.

### e) Hidrología superficial

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

El basamento geológico del Estado está formado por rocas calizas altamente permeables que impiden la formación de escurrimientos superficiales. No obstante, el proyecto presenta gran cercanía con la costa norte, en la porción correspondiente al Municipio de Progreso, donde la intrusión de agua marina, ha propiciado la creación natural de cuerpos lénticos que posteriormente se han aislado parcial o totalmente debido a la construcción de carreteras o por rellenos para el establecimiento de infraestructura diversa. Los únicos cuerpos de agua superficiales en la cuenca son las lagunas presentes junto al cordón litoral, como es el caso de los esteros de Celestún, Yucalpetén y Río lagartos y algunas aguadas distribuidas en toda la cuenca.

**Para el caso del proyecto** como terreno de relleno es importante comentar que no existe flujo superficial de ningún tipo, más que el colindante con una parte del estero de Yucalpetén. Cabe aclarar que en el predio tiene un relleno de **rocas al borde del estero de altura promedio de 1.20m** lo que evita el flujo de agua al interior del área. ( ver anexo 8y 4 planos de nivel y cortes presentados )

### CICULACION POR MAREAS DEL ESTERO SIN VIENTO, CAMBIOS MAREALES

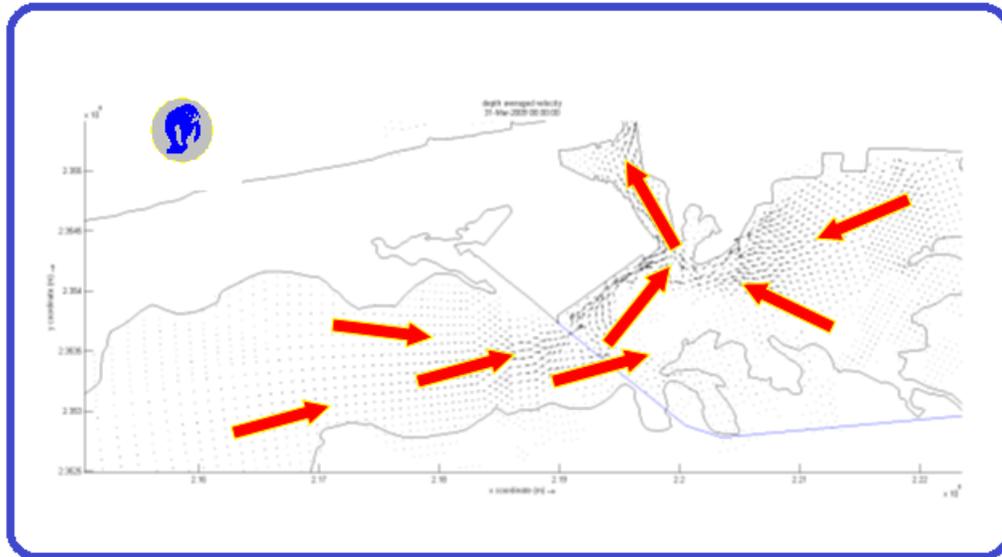


Diagrama 1. Comportamiento en marea bajas.

### CICULACION POR MAREAS DEL ESTERO SIN VIENTO

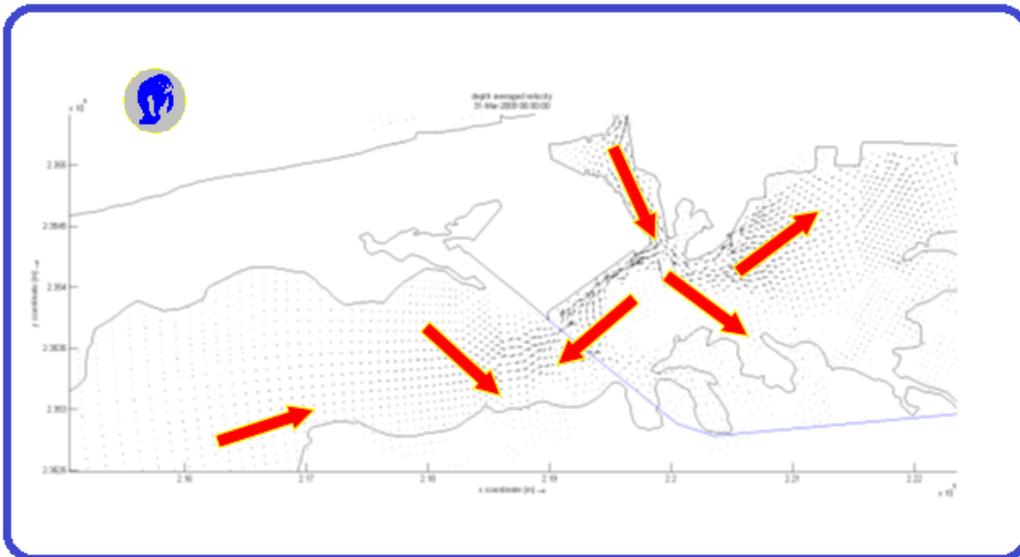


Diagrama 2. Comportamiento en marea altas.

Modelo validado para estudios de hidrodinámica en 2D del sistema lagunar Chelem-Chuburná-Yucalpetén.

- El tiempo de residencia en la cabeza oeste es de aprox. 182 días.
- La marea sufre transformaciones importantes en la laguna:
- 80% de atenuación del nivel del agua en la cabeza oeste.
- Desfase de 5 – 7 hrs entre el mar y la cabeza oeste.
- Las oscilaciones semidiurnas en el nivel del mar se pierden en la cabeza oeste.
- La marea se deforma en la cabeza oeste, volviéndose asimétrica con flujo de inundación de mayor duración y corrientes más intensas durante la vaciante.

#### **El viento tiene efectos importantes en la hidrodinámica:**

- En condiciones normales (NE-E-SE) la circulación en la cabeza oeste es mínima debido a un balance entre el esfuerzo del viento hacia el oeste y la fuerza del gradiente de presión hacia el este.
- Durante eventos del norte en invierno (NW-N), la sobre- elevación por marea de tormenta es del orden del rango de mareas, induciendo la inundación de las regiones de humedal que rodean al sistema.

- **Análisis de la Calidad del Agua.**

Cabe señalar que en el proyecto “El Faro” NO tendrá ninguna actividad u obra en el estero, ni en cenotes ni ríos, ya que en el proyecto NO existen estos cuerpos de agua,

## f) Hidrología subterránea

A nivel regional, el acuífero está conformado por sedimentos cársticos, se considera como libre y se denomina Península de Yucatán, mismo que se ha dividido en 8 zonas geohidrológicas, considerando las características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas de cada una de ellas:

- 1) Región Costera,
- 2) Semicírculo de Cenotes,
- 3) Planicie Interior,
- 4) Cerros y Valles,
- 5) Cuencas Escalonadas,
- 6) Costas Bajas,
- 7) Nuevo Pital-Escárcega y
- 8) Xpujil. (CNA, 1996).

La zona costera contiene aguas subterráneas de la familia sódico-cloruradas. El acuífero es de tipo libre con profundidad de nivel estático de 1 a 5 m, con un abatimiento anual del nivel del agua de 0.30 m durante el estiaje.

**El área en la que se ubica el proyecto**, se incluye en la zona geohidrológica No 1. denominada Región Costera. Del estudio de mecánica de suelo no se presentaron acuíferos ni flujos de agua subterráneo a los 10 m de estudio. El sistema constructivo no repasara los 5m de profundidad los pilotes.

### **Flujo del agua.**

El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de la red de fracturas y conductos de disolución que están a diferentes profundidades en el manto freático. Toda el agua subterránea de la península se mueve de las zonas de mayor

precipitación (sur de la península), hacia la costa en una dirección norte-noroeste, donde se realiza la descarga natural del acuífero en el mar, por medio de una serie de manantiales ubicados a todo lo largo del litoral.

El agua subterránea se mueve en forma radial; de la esquina SE del estado hacia la costa con dirección N-NW. La carga hidráulica cero, del mar, es el principal factor que determina la naturaleza radial del flujo regional en esta zona. Es importante señalar que la dirección del flujo de agua subterránea es de sureste a noroeste hacia la línea de costa, descargando toda el agua del continente hacia el mar.

La zona de alimentación del acuífero de la Península, genera un flujo que parte de la porción sureste del Estado, se dispersa hacia el norte y deriva hacia el noroeste, en dirección a Celestún. El anillo de cenotes peninsulares que acompañan a la falla de la Sierrita de Ticul conforma una red cavernosa muy compleja que desemboca al norte de Celestún y hacia Dzilám de Bravo y San Felipe por el oriente. En estos puntos el agua subterránea aflora a manera de manantiales y fluye hacia estas lagunas.

Al centro de la Península, los escurrimientos subterráneos son principalmente por infiltraciones en manto poroso, por lo que su descarga es más estable con aperturas temporales al mar. En la localidad se les conoce con el nombre de ciénagas como en Progreso y Telchac (Estero Yucapeten y la Laguna Rosada).

Esta delgada capa (0.5 a 14 m) se extiende a lo largo de los 373 Km de litoral yucateco y en una franja de 2 a 20 Km de ancho. Como se mencionó anteriormente la dirección del flujo de agua en la zona del proyecto es en dirección hacia la costa.

**El área en la que se ubica el proyecto**, Del estudio de mecánica de suelo **NO** se presentó acuíferos ni flujos de agua subterráneo a los 10 m de estudio. El sistema constructivo no repasara los 5m de profundidad los pilotes.

El principal uso que se le da al recurso hídrico en las zonas circunvecinas es el de la extracción para servicios de riego en las viviendas en donde se cuenta con pozos, el cual no es apto para el consumo humano.

Se considera que el agua de la dársena adyacente al terreno, se encuentre con niveles moderados de contaminación conforme a organismos coliformes totales y fecales ya que tanto el agua del estero como del manto freático se encuentran altamente expuestos a las aguas residuales provenientes de las fosas sépticas y sumideros de las construcciones adyacentes al cuerpo de agua.

Aunado a esto, la mala construcción y operación, e incluso la ausencia en algunos casos, de fosas sépticas para el tratamiento de las aguas sanitarias domésticas, ha ocasiona el aumento de los niveles de contaminación del manto freático; de hecho, el INEGI y la Facultad de Ingeniería de la UADY (así como CINVESTAB y ITM) reconoce que el Estero Yucalpetén, que se encuentra contaminado por Coliformes, Grasas y Aceites, de acuerdo estudios que se han realizada. De acuerdo a las Regiones hidrológicas prioritarias clasificadas por la CONABIO (Figura NO 18 en 1998), donde se desarrollará el proyecto, se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria 102.- Región Costera.

El proyecto no afectará estos cuerpos ya que se encuentra en un área de terreno elevado al nivel freático por 1.20m, en ningún momento se impactará los flujos de agua.

## IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Este apartado en especial mas que aspectos, como una forma de observar se traduce a Factores que determinar la parte viva biológica del estado del predio y sus alrededores describiendo los ecotonos presente y en su caso la importancia de flora y fauna.

Para la presentación de la descripción de la Flora del sitio se describirán dos áreas de importancia una de ella es el área de “CONSERVACIÓN” que alberga mangle mixto principalmente siendo un are meno del are total del proyecto en donde se presenta la comunidad mixta de mangle aislada por el relleno y siendo un mangle que se desarrolló al borde de los rellenos de la zona, quedando aislado , en esta área presenta un Ecotono claramente visible por la elevación del sustrato rocoso y la presencia de especies de cactácea principalmente con una competencia actual por el espacio.



Fotografía del área de CONSERVACION, con el claro ECOTONO entre cactáceas, *Opuntia stricta vardillanii*, *Batis maritima*, *Sesuvium portulacastrum*, principalmente.

La segunda área a describir es la del interior del predio como el área desarrollar el proyecto, que se presenta básicamente como "LOTE BALDÍO", con vegetación rastrera, algunos arbustos, pastos, material de escombros de desecho de obra civil, materiales de desecho como basura común llantas entre otros materiales diversos.

#### **IV.2.2.1 Vegetación terrestre general en el estado de Yucatán**

La mayor parte del Estado de Yucatán presenta vegetación de Selva, afectada casi toda por Agricultura Nómada. A pesar de que las características edáficas o del suelo son adversas para las actividades agrícolas y ganaderas, la entidad presenta las más importantes extensiones con Agricultura y Pastizal de la península. A lo largo de la costa norte de Yucatán prospera el Manglar, además de otros tipos de vegetación como el Tular y vegetación de dunas costeras.

De acuerdo con la clasificación de Flores y Espejel (1994) la cual se basa en clasificaciones hechas anteriormente como las de Rzedowski (1978) y, Miranda y Hernández-X. (1963), la vegetación de la zona estudiada está clasificada como Duna Costera. Esta clasificación concuerda con lo establecido por el INEGI (2009).



Diagrama general de la vegetación peninsular, observando para Progreso, Selva baja caducifolia y manglares, en el Estado de Yucatán y en especial en la parte norte donde se desarrolla el proyecto.

#### IV.2.2.2 Vegetación en el predio del proyecto.

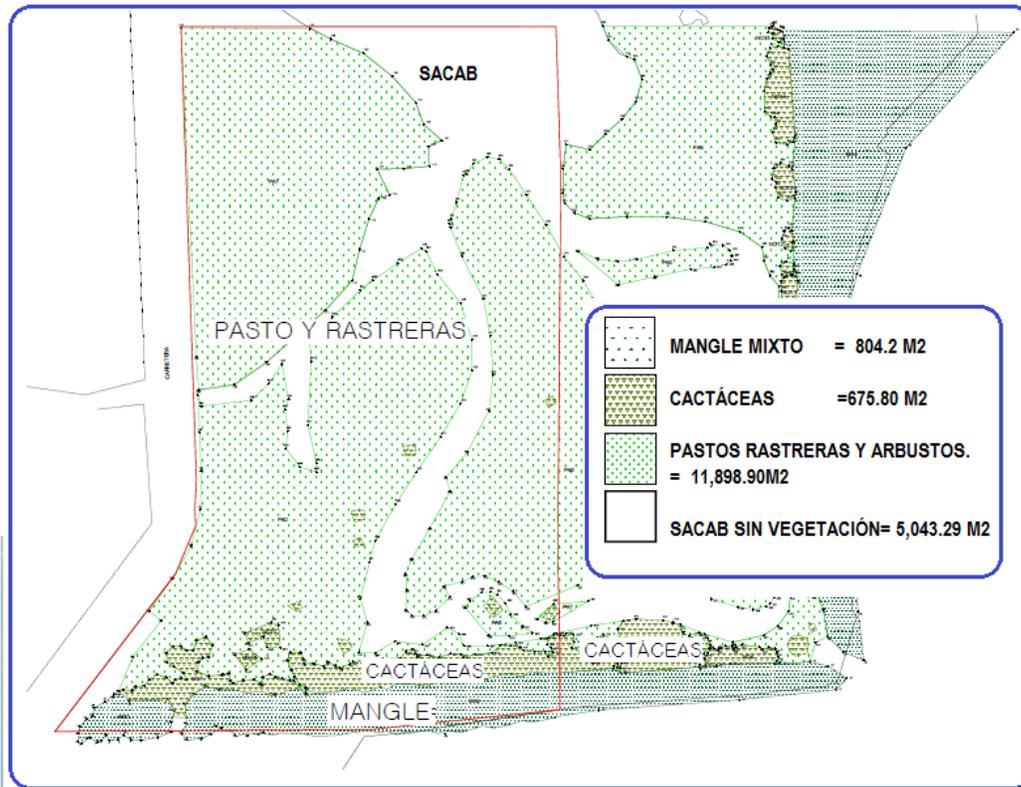
La vegetación en la zona para el predio (TGM) prácticamente es nula solo rastreras y arbustivas, cactáceas en el predio es producto de relleno por el dragado de la dársena contigua hace años atrás. Esta vegetación herbácea en su mayoría para las especies que se encuentran en el predio se presentan manchones de vegetación cactáceas, así como arbustivas colindando el al parte del lado oeste, bordeando la carretera y con alta dominancia de especies de la familia *Poaceae*, sin presencia para la de registro. **NOM-059-SEMARNAT**, a excepción del mangle mixto aislado y de borde, entre otras en la colindancia SUR que será el área de conservación.



Fotografía 1. El predio donde se observa prácticamente desmontado en interior y la franja de mangle mixto colindancia sur que será respetada.

Como se observan en las fotografías la vegetación es un grupo de rastreras y pastos. El mangle mixto se observa al fondo del predio aislado y una porción al borde lagunar.

A continuación se muestra el plano de la vegetación del predio sin ser montado en la fotografía de satélite como la anterior. (Ver Anexo de planos). Se describe principalmente las áreas de la vegetación presente y las áreas vegetación con sascab, por las condiciones de la vegetación arbustiva y rastreras practicante el predio como baldío, a excepción del área de conservación.



Plano de la vegetación del predio sin ser montado en la fotografía de satélite como la anterior. (ver Anexo de planos)

### ELEMENTOS IMPORTANTES DE IMPACTOS ACTUALES A CONSIDERAR.

El propósito de describir los elementos de impacto actuales es con el in de aclarar la situación ambiental de importancia prevaeciente en el predio.

### ELEMENTOS:

1. El predio es producto de relleno de origen del dragado de los canales contiguos. Se puede observar de igual manera que el predio tiene forma cuadrado producto de la delimitación con rocas.



2. El predio tiene una elevación promedio de 0.80m a 1.2m con rocas al borde lagunar evitando así que el agua de la laguna penetre dentro del predio.



Es importante recordar que la colindancia está alejada del mangle y el borde lagunas a 68m promedio de límite del proyecto. Observar la elevación del predio con el borde ROCOSO de RELLENO.



3. Para el área de conservación de la colindancia sur del proyecto es importante mencionar que está compuesto por mangle mixto aislado de borde y otras especies. Estas consideraciones de la clasificación del mangle son por las características siguientes:
- a) Es un mangle que se desarrolla al borde del relleno por sus características lineales a la forma geométricas que se observan.
  - b) Se mantiene una línea debido al relleno posteríos del predio de forma cuadrada donde se denota que encerró a la line de mangle de borde.
  - c) Este mangle formando una línea clara que do de forma aislada por el mismo relleno.
  - d) Esta área cuentan con una parte colindando con la laguna y otra con el predio contiguo.
  - e) Presenta vegetación arbustiva del lado norte de los mangles como cactáceos, rastreras entre otras. Esta vegetación crea una barrera de competencia entre especies y denota que en toda la franja del borde del mangle no existe el flujo

mareal o inundación de agua salobres que apoye el crecimiento del mangle hacia tierra dentro, las especies de *Batis marítima*, *Opuntia stricta vardilleni*, *Sesuvium portulacastrum*, establecen un ECOTONO importante para delimitar el flujo mareal y poder acertar que el predio no es humedal costero.



Fotografía que muestra la zona de relleno y el mangle de borde y aislado de crecimiento lineal.

4. Se observa en el área aun impacto generalización por las actividades náuticas turísticas.
5. El área no es Humedal costero, por las características anteriores.

## FOTOGRAFIAS GENERALES DEL ESTADO DEL PREDIO



Fotografía del interior del predio, observar cúmulos de cascajo de obra civil, pastos, rocas.



Fotografía del interior del predio, vegetación mixta rastreras entre otras.



Fotografía del interior del predio, *Sesuvium portulacastrum*



Fotografía del interior del predio, Brotes de *Suriana maritima*



Fotografía del interior del predio, al borde del camino de acceso donde se puede observar la vegetación rastrera y al fondo el mangle al borde lagunar.



Fotografía del interior del predio, manchones de Familia *Poaceae*, *Cenchrus ciliaris* L. Rocas y claramente Cactáceas.



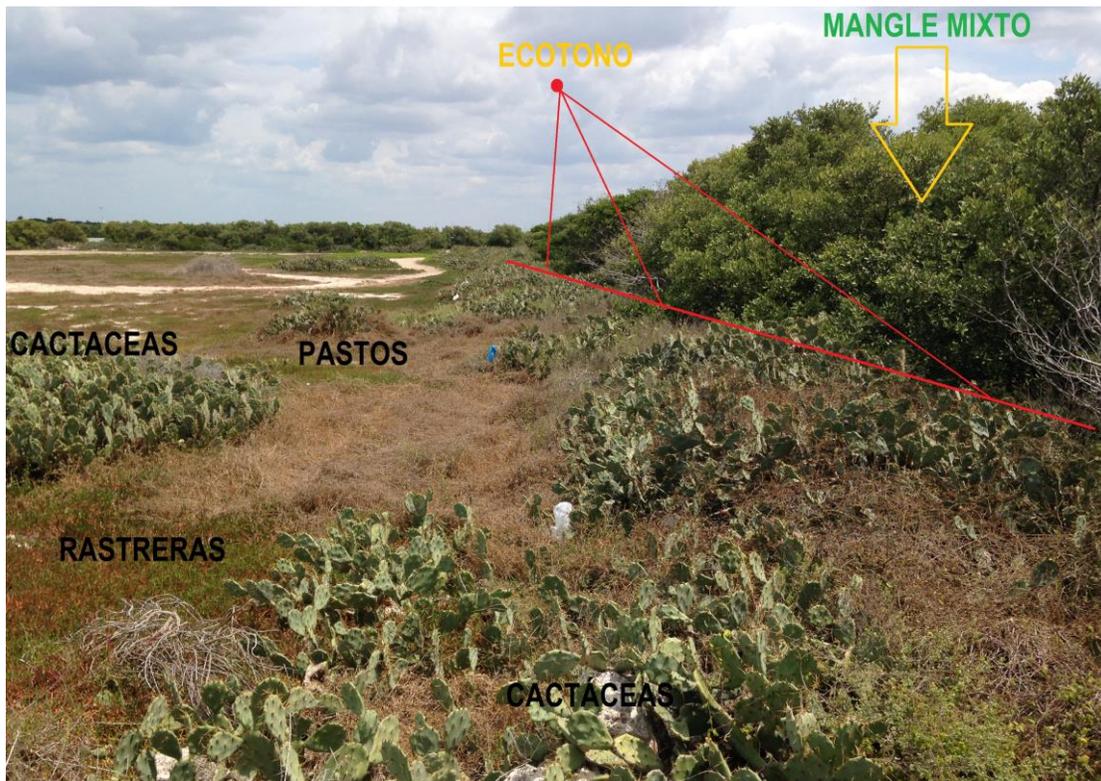
Fotografía del interior del predio y al borde del camino de acceso donde se puede observar la vegetación rastrera, arbustos, rocas y cactáceas.



Fotografía del interior del predio y al borde del camino de acceso donde se puede observar la vegetación rastrera, arbustos, rocas de relleno escombro y cactáceas, al fondo se observa el mangle de borde.



Fotografía del interior del predio y al borde del camino de acceso donde se puede observar la vegetación rastrera, arbustos, rocas de relleno escombros y cactáceas, al fondo se observa el mangle de borde.



Fotografía del ECOTONO interior del predio y al borde del camino de acceso donde se puede observar la vegetación rastrera, arbustos, rocas de relleno escombros y cactáceas.

**TABLA.1 VEGETACION MIXTA DEL INTERIOR DEL PREDIO COMO DOMINANTE, EN LA ZONA DE OBRA.**

| #                 | FAMILIA       | ESPECIES                           | NOMBRE COMÚN          |
|-------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|
| <b>RASTRERAS</b>  |               |                                    |                       |
| 1                 | Aizoácea      | <i>Sesuvium portulacastrum</i>     | Verdolaga costa       |
| 2                 | Bataceae      | <i>Batis maritima</i>              | Dza'ay kan Batis      |
| <b>ARBUSTIVAS</b> |               |                                    |                       |
| 3                 | Boragináceas  | <i>Heliotropium angiospermum</i>   | Arbusto común         |
| 4                 | Malvácea      | <i>Hibiscus rosa-sinensi</i>       | Arbusto               |
| 5                 | Fitolacáceas  | <i>Rivina Humilis</i>              | Coralillo             |
| 6                 | Asteráceas    | <i>Flaveria linearis</i>           |                       |
| 7                 | Cactácea      | <i>Opuntia stricta vardillenii</i> | Nopal                 |
| 8                 | Fabácea       | <i>Leucaena leucocephala</i>       | Washin                |
| 9                 | Euphorbiaceae | <i>Jatropha gaumerii</i>           | Pomoloche             |
| 10                | Polygonaceae  | <i>Coccoloba ufivera</i>           | Uva de mar            |
| 11                | Malvácea      | <i>Sida acuta Burm.</i>            | Chi'chi'be            |
| 12                | Compositae    | <i>Pluchea Carolinensis</i>        |                       |
| 13                | Compositae    | <i>Flaveria linearis</i>           | Kan lol xiw           |
| <b>PASTOS</b>     |               |                                    |                       |
| 15                | Compositae    | <i>Cirsium mexicanum</i>           | Cardo santo           |
| 16                | Poaceae       | <i>Cenchrus ciliaris</i>           | Zacate                |
| 17                | Poaceae       | <i>Sporobolus virginicus</i>       | Zacate                |
| 18                | Poaceae       | <i>Jouvea pilosa</i>               | Zacate                |
| 19                | Poaceae       | <i>Dactyloctenium aegyptium</i>    | Chimes-su' uk- Zacate |
| 20                | Poaceae       | <i>Distichlis spicata</i>          | Zacate                |
| 21                | Poaceae       | <i>Cynodon dactylon</i>            | K'aan su'uk- Zacate   |
| 22                | Poaceae       | <i>Cenchrus echinatus</i>          | Aj mul Zacate         |

Los resultados de las especies registradas dentro del predio por formas de vida se presentan a continuación:

De manera general en el predio y su área de influencia directa para en interior del predio y fuera del área de conservación, se observaron a manera de composición florística un total de 22 especies pertenecientes a 20 géneros y 13 familias botánicas registradas dentro de los sitios de muestreo (cuadrantes). Tal como se puede observar en los siguientes listados florístico por formas de vida. (ver tabla de especies)

Las diferentes formas de vegetación que se presentan en el predio se distribuyen los diferentes porcentajes que se explican a continuación. Principalmente herbáceas como rastreras y arbustivas con las siguientes proporciones de la tabla siguiente.

**TABLA DE PORCENTAJES DE VEGETACIÓN EN EL PREDIO**

| <b>TIPO</b>                  | <b>ÁREA</b>              | <b>PORCENTAJE</b> | <b>OBSERVACIONES</b> |
|------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|
| Manglar mixto                | 804.20 m <sup>2</sup>    | 4.3%              | Aislado y borde      |
| Cactáceas                    | 675.80 m <sup>2</sup>    | 3.66%             | Ecotono y asilado    |
| Pastos, Rastreras y Arbustos | 11,898.90 m <sup>2</sup> | 65.5%             | Mayoría de predio    |
| Sascab sin vegetación        | 5043.29 m <sup>2</sup>   | 27.37%            | Brechas y áreas      |
| TOTAL                        | 18,422.19 m <sup>2</sup> | 100%              | Predio total         |

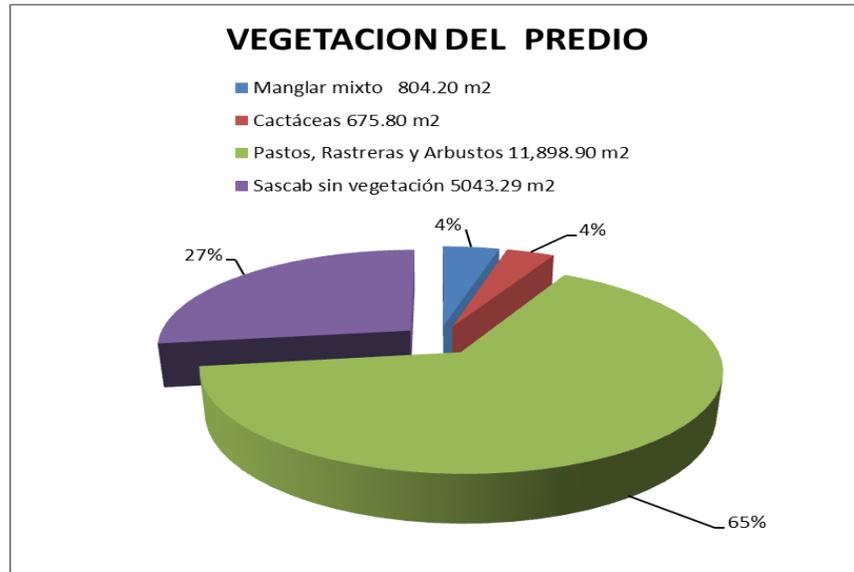


Diagrama de Representación en porcentaje de las formas de vida encontradas en el sitio bajo estudio.

## IMAGENES DE LAS ESPECIES DEL PREDIO

### RASTRERAS

Las especies registradas dentro del área de estudio para las especies de rastreras se describen principalmente dos especies, *Sesuvium portulacastrum* y *Batís marítima*, distribuidas prácticamente el toda el área de vegetación interactuando con las Familias de Pomaceaes y Cactaceaes.



*Sesuvium portulacastrum*



## ARBUSTIVAS

Las especies registradas dentro del área de estudio para las Arbustivas en su mayoría presentan baja altura y ubicadas el borde del camino y algunas aisladas dentro del predio, en la colindancia oeste.



*Hibiscus rosa - sinensi*



*Jatropha gaumerii*



*Coralillo (Rivina Humilis)*



*Pluchea arolinensis*



*Flaveria linearis*



*Heliotropium angiospermum*



*Coccoloba ufivera*



*Opuntia stricta vardillanii*





*Leucaena leucocephala*



*Sida acuta* *Burm*



*Piscidia piscipula*, árbol Muerto

## PASTOS



*Cenchrus ciliaris*



*Cirsium mexicanum*



*Sporobolus virginicus*



*Jouvea pilosa*



*Dactyloctenium aegyptium*



*Distichlis spicata*



*Cynodon dactylon*



*Cenchrus echinatus*

#### IV.2.2.3 Vegetación de comunidad de mangle mixto al borde lagunar.

### INTRODUCCION

En este trabajo se revisó en campo la información existente sobre los manglares presentes. El primer tema analizado es la biogeografía, describiendo la diversidad y composición de los manglares de las costas, así como los límites de su distribución. La distribución, composición y fisonomía de las comunidades de manglar están influidas

por los cambios latitudinales en la temperatura y la precipitación, pero localmente dependen de la geomorfología, el substrato, la salinidad, la inundación y el relieve. Los estudios al presente sugieren que las interacciones bióticas también pueden influir en los patrones de zonación observados y que los óptimos fisiológicos y ecológicos de las especies no siempre coinciden espacialmente. La caída de hojarasca se ha estudiado en las costas del Golfo de México.

Los manglares se distribuyen en el interior de lagunas costeras y sistemas deltáicos de las costas del Golfo de México, con algunas lagunas costeras que poseen bocas efímeras que se abren durante la temporada de lluvias o por acción de los pescadores. En el Caribe parte de Yucatán, los manglares se distribuyen en depresiones formadas entre cordones litorales del Pleistoceno, más extensas cuando están frente a barreras arrecifales.

#### **DISTRIBUCIÓN DE LA ZONA DE MANGLE MIXTO, AISLADO Y DE BORDE.**

El propósito de describir los elementos de ubicación de la existencia del mangle es con el objetivo de aclarar la situación de la existencia del mismo sin ser, por la presencia del mangle como individuos, un humedal costero.

Es importante considerar que el predio es producto de relleno de origen del dragado de los canales contiguos. Se puede observar de igual manera que el predio tiene forma cuadrada producto de la delimitación con rocas. El predio tiene una elevación promedio de 0.80m a 1.2m con rocas al borde lagunar evitando así que el agua de la laguna penetre dentro del predio.

El mangle se ubica como una franja aislada por el relleno en la colindancia sur del predio y una parte de la franja de mangle interacciona con el estero de Yucalpetén. Es importante recordar que para la colindancia este de la zona del proyecto se encuentra

alejado del mangle y el borde lagunar a 68m promedio de límite del proyecto.



El área de mangle junto con otras especies se destinara como un área de CONSERVACIÓN, es importante mencionar que está compuesto por mangle mixto aislado de borde. Estas consideraciones de la clasificación del mangle son por las características siguientes:

- Es un mangle que se desarrolla al borde del relleno por sus características lineales a la forma geométricas que se observan.
- Se mantiene una línea debido al relleno posteríos del predio de forma cuadrada donde se denota que encerró a la line de mangle de borde. (ver planos y anexo 4 técnico).
- Este mangle formando una línea clara que do de forma aislada por el mismo relleno.
- Presenta vegetación arbustiva del lado norte de los mangles como cactáceos, rastreras entre otras. Esta vegetación crea una barrera de competencia entre especies y denota que en toda la franja del borde del mangle no existe el flujo mareal o inundación de agua salobres que apoye el crecimiento del mangle hacia tierra dentro, las especies de **Batis marítima**, **Opuntia stricta vardilleni**,

*Sesuvium portulacastrum*, establecen un ECOTONO importante para delimitar el flujo mareal y poder acertar que el predio no es humedal costero.



Fotografía que muestra la zona de relleno y el mangle de borde y aislado de crecimiento lineal.



Fotografía de la franja de mangle mixto y el ECOTONO con Cactáceas y rastreras.



Fotografía de la franja de mangle mixto y el ECOTONO con Cactáceas y rastreras.

**TABLA.2 DE LA VEGETACIÓN DE MANGLE MIXTO DE BORDE AISLADO, PARA CONSERVACIÓN DEL PROYECTO.**

| FAMILIA               | ESPECIES                     | NOMBRE COMÚN      | PROPORCIÓN  |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|-------------|
| <i>Rhizophoraceae</i> | <i>Rhizophora mangle</i>     | Mangle rojo       | 46.20% (Pr) |
| <i>Acanthaceae</i>    | <i>Laguncularia racemosa</i> | Mangle blanco     | 12.50% (Pr) |
| <i>Combretaceae</i>   | <i>Conocarpus erectus</i>    | Mangle botoncillo | 41.30% (Pr) |
|                       |                              | <b>TOTAL</b>      | <b>100%</b> |

(Pr)= especie protegida de acuerdo a listado de la NOM-059-SEMARNAT-2001  
No habrá manejo de setas especies.

Existe una brecha natural en la franja de mangle mixto de borde.



Fotografía. Brecha natural de 3.5m de ancho. Colindancia sur del proyecto. Vegetación de mangle en esta área es de Mangle Botoncillo, **Conocarpus erectus**, con espacio de acceso al predio contiguo, El espacio tiene vegetación de cactáceas, **Opuntia stricta vardilleni**.

Recordar que toda la comunidad de manglar será respetada en el proyecto y no será afectada, de ninguna forma, sin trasplantes ni poda será de conservación.

## b) Fauna

Se reconoce que la fauna se distribuye conforme a características del hábitat tales, como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación (entendida como la actividad atribuible al hombre). De acuerdo a lo anterior y a la ubicación del proyecto se puede mencionar que la fauna presente dentro del área del predio es probable experimente movimientos de un lado hacia el otro por la vegetación en plena recuperación y otras áreas con menos impacto de ruidos de carreta y mayor foresta ya que el predio prácticamente está deforestado a excepción de la franja de mangle colindante con la laguna o estero de Yucalpetén.

Dentro del predio bajo estudio se cuenta con pequeños parches de vegetación secundaria derivada de un relleno con dominancia de especies de la familia *Poaceae*, y *Croton punctatus* principalmente, con pastos y rastreras como ya se describió.

Esto es relevante puesto que las especies presentes en el área del proyecto son predominantemente las de afinidad terrestre, asociadas a este tipo de vegetación, sin embargo por el alto impacto de vehículos, escombros y residuos (basura) es prácticamente inexistente la fauna.

Con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la zona de estudio, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto.

Se reconoce que la fauna silvestre se distribuye conforme a características del hábitat tales como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación (entendida como la modificación al entorno natural causada por las actividades antropogénicas). Durante los recorridos de campo por los sitios de influencia directa del proyecto, se realizó el muestreo del interior del predio así como de fauna presente en el área específica y en las colindancias.

Los recorridos se realizaron durante cinco días de 8 a 11 hrs. Dadas las condiciones del paisaje, el muestreo faunístico básicamente consistió en realizar observaciones de fauna terrestre y acuática en los alrededores de la franja de manglar.

sigue:

**Anfibios y Reptiles.** Para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizaron recorridos por el área de afectación y sus colindancias, tanto en áreas de vegetación como en áreas sin cobertura. Se removieron piedras y herbáceas y se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para la búsqueda de especies.

No se encontraron en el predio **Anfibios** solo las dos especies de lagartijas. Que se indican en la tabla.

**Aves.** Se realizaron recorridos para observación directa de especies. Para un registro más completo se consideraron las especies detectadas en las colindancias inmediatas ya que dado el área de actividad de las mismas, su presencia en el área de afectación es muy probable. No existen árboles en el predio más que la franja de mangle en la cual no hubo avistamientos.

No se encontraron en el predio Aves ni nidos. Las aves descritas son de áreas aledañas como referencia de posible incidencia.

**Mamíferos.** El objetivo de los recorridos aplicados a este grupo animal, fue el lograr la observación directa de especies o bien, su registro indirecto mediante rastros tales como madrigueras, pelos, excretas, cráneos y huellas.

No se encontraron en el predio Mamíferos ni registro indirecto mediante rastros tales como madrigueras, pelos, excretas, cráneos y huellas.

**Tabla No3. Especies Terrestres en el predio.**

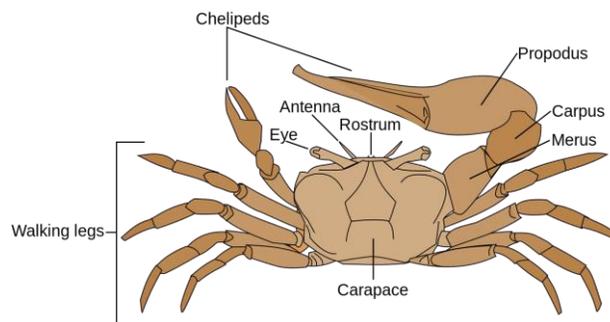
| FAMILIA            | NOMBRE CIENTÍFICO                | NOMBRE COMÚN | OBSERVACIONES           |
|--------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|
| <i>Teiidae</i>     | <i>Cnemidophorus angusticeps</i> | Lagartija    | 5 org/ 25m <sup>2</sup> |
| <i>Polychridae</i> | <i>Anolis rodriguezi</i>         | Lagartija    | 2org/25m <sup>2</sup>   |
| <i>Ocypodidae</i>  | <i>Uca sp.</i>                   | Cangrejo     | 5 org/ 40m <sup>2</sup> |



Fotografí. *Ocypodidae Uca sp.* Cangrejos  
Sol se observó en la franja de mangle cercano al estero



Fotografía. *Ocypodidae Uca sp.* Cangrejo



Grafica de apoyo para *Ocypodidae Uca sp.* Cangrejo



Fotografía. Lagartija.- *Anolis rodriguez*,



*Cnemidophorus angusticeps*

La mayor parte de las especies observadas son comunes en la región. De manera general, el predio alberga fauna tolerante y muy escasa o nula, a las acciones antropogénicas y que se ha adaptado al impacto producido en el sitio. Debido a que el predio se encuentra inmerso en una zona totalmente urbanizada en el área del proyecto y sus colindancias se observan animales domésticos tales como perros, gatos.

#### **IV.2.3 PAISAJE**

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.

El estero o Representa un área de alta deposición de sedimentos arenosos y fangosos de importante. Cumple con la función de cortina rompe vientos en los procesos de erosión y protege a los humedales de los embates lagunares y marinos directos.

No obstante, el sistema de barrera de mangle el cual se ubica en el proyecto paralelo a la laguna en forma de franja y el predio con relleno de material de sascab y general un paisaje poco natural y aspecto de lote baldío.

#### **Calidad paisajística**

El predio en el que se propone implementar el proyecto de la Marina, puede considerarse en términos generales de mediana a baja calidad paisajística, ya que cuenta por zonas de aspecto desagradable de relleno, basura, escombros.

No obstante, las condiciones de sanitarias del ambiente no son las más adecuadas dada la alta contaminación que se observa, por basura arrastrarse al mangle, como se puede observar en las fotografías arriba mencionadas, misma que genera un impacto

visual negativo, además de que promueve la presencia de fauna nociva. Por otra parte, cabe destacar la limpieza del predio en su interior por el promovente.

El puerto de Abrigo de Yucalpetén del Municipio de Progreso, está considerada como una zona para el establecimiento Barcos Pesqueros y de Marinas turísticas, como es el caso para el proyecto como apoyo de "Marina Seca" presentado el sistema ambiental delimitado, permitió caracterizar la situación actual del sitio de estudio.

Con base en los análisis realizados y lo observado en la visita de campo se puede concluir que el paisaje predominante, es el de infraestructura marino portuaria y de resguardos en marinas y talleres.

### **Fragilidad**

La fragilidad del paisaje es baja ya que no se trata de un ecosistema prístino que conforme un hábitat crítico para la distribución de especies animales o vegetales y no representa un sitio importante de aporte de agua dulce o para la dinámica del sistema lagunar adyacente, ni por las calidad del suelo de relleno.

Adicionalmente no se desmontará el manglar existente en el predio o los predios colindantes y se promoverá el saneamiento ambiental del sitio, como área de CONSERVACION. Se considera que el área a afectar por la construcción del proyecto "El Faro" para **Marina Seca**, posee una alta capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él, debido a que las modificaciones paisajísticas, debidas a la implementación de actividades antropogénicas o infraestructura de servicios que lo han impactado en los últimos años y se ha desarrollado al borde de los rellenos.

#### IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

##### ANTECEDENTES

Se sabe que en el año 2000, la población de los 13 municipios que forman el territorio costero de Yucatán<sup>1</sup> ascendió a 90,548 personas en comparación con los 47,802 que lo habitaban en 1970, y los 73,111 en 1990. Este aumento de la población significó en términos globales una tasa media anual de crecimiento inter censal de 2.15% y 2.16% para los periodos 1970-1990 y 1990-2013 respectivamente.

**TABLA 4--: POBLACIÓN Y TASA MEDIA ANUAL DE CRECIMIENTO 1970-1990-2015. FUENTE: CARACTERIZACIÓN DE LA COSTA DE YUCATÁN.**

| ZONA  | POBLACIÓN |        |        | TASA MEDIA ANUAL DE CRECIMIENTO |         |         |
|---|-----------|--------|--------|---------------------------------|---------|---------|
|   | Año       | 1970   | 1990   | 2013                            | 70 a 90 | 90 a 00 |
| Occidente (Celestún y Hunucmá*)                                     |           | 2,250  | 5,966  | 7,757                           | 5.00    | 2.66    |
| Progreso (Progreso)   |           | 21,352 | 37,806 | 48,797                          | 2.90    | 2.58    |
| Centro(Dzemul,Dzidzantún , Ixil, Sinanché, Telchac Puerto y Yobaín) |           | 18,303 | 19,243 | 20,953                          | 0.25    | 0.85    |
| Oriente (Dzilám de Bravo, Río Lagartos, San Felipe y Tizimín*)      |           | 5,897  | 10,096 | 13,041                          | 2.72    | 2.59    |
| <b>TOTAL</b>  |           | 47,802 | 73,111 | 90,548                          | 2.15    | 2.16    |
| * Sólo la franja costera de 20 km a partir del litoral              |           |        |        |                                 |         |         |

Como es posible observar, la zona de Progreso figura como la de mayor crecimiento poblacional. De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2013 efectuado por el INEGI, la población total del municipio es de 48,797 habitantes, de los cuales

24,544 son hombres y 24,253 son mujeres. La población total del municipio representa el 2.95 por ciento, con relación a la población total del estado

TABLA 3: NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES DEL MUNICIPIO DE PROGRESO.  
FUENTE: SECRETARIA DE DIRECCIÓN DEL REGISTRO CIVIL. GOBIERNO,

| CONCEPTO    | TOTAL | HOMBRES | MUJERES |
|-------------|-------|---------|---------|
| Nacimientos | 1670  | 709     | 961     |
| Defunciones | 453   | 201     | 252     |

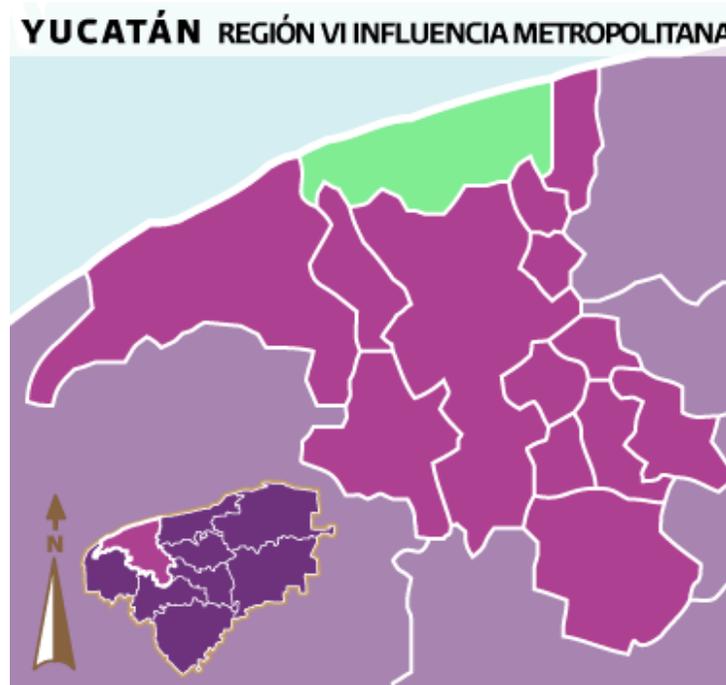
### a) Demografía

La localidad de Progreso era la sexta ciudad más poblada del estado de Yucatán en 2010.1 Durante el siglo XX, la ciudad pasó de tener 5.509 habitantes en 1910 a 13.339 para mediados del siglo, en 1950; su población llegó a los 35.280 habitantes en 1990. En la década del 2000 su población osciló de entre los 44.00 y 37.000 habitantes, con un importante descenso entre el 2000 y 2005.

El municipio al que pertenece la localidad tenía un índice de desarrollo humano alto de 0,8616, lo que la ubicaba en el segundo lugar de la entidad en 2005, estando por encima de la media estatal que fue de 0,8088 según el PNUD en 2010.

| Evolución demográfica de Progreso |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1900                              | 1910  | 1921  | 1930   | 1940   | 1950   | 1960   | 1970   | 1980   | 1990   | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   |
| 5,125                             | 5,509 | 9,912 | 11,481 | 11,990 | 13,339 | 13,694 | 17,518 | 24,257 | 35,280 | 40,005 | 44,354 | 35,519 | 37,369 |
| (Fuente: INEGI[Consultar])        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Como se puede observar la población en este municipio de 1900 a la actualidad se ha mantenido a una tasa de crecimiento estable. Parel año 20014, la población económicamente activa ocupada era de 18,560 personas de los cuales 13,281 son hombre y 5,279 son mujeres.



## Vivienda

De acuerdo con INEGI (2013) el municipio cuenta con un total de 11,728 viviendas con 48,083 ocupantes. Se tiene registrado un promedio de 4.15 habitantes por vivienda. Se cuenta con INFONAVIT y FOVISSTE (INEGI, 2013). Respecto al tipo de material con los que están construidas las casas es la siguiente: el 76.27% de las viviendas posee techo de losa, el 13.07% posee techos de lámina de asbesto y metálica, el 8.82% poseen techos de lámina de cartón y el restante 25.87% posee otros tipos de material. El 23.47% de las viviendas constan de un solo cuarto, el 71.27% de las viviendas poseen de dos a cinco cuartos.

## Urbanización

Red de carreteras y aspectos viales: La longitud de la red carretera de Progreso es en total de 101.4 km, de la cual 47.0 km corresponden a la carretera federal y 54.4 km a la carretera estatal. En los alrededores del predio es una área completamente Portuaria con marinas e instalaciones.

No cuenta con ningún tipo de camino rural.

El sistema de comunicación terrestre entre municipios, principalmente Progreso y Mérida, se constituye por las siguientes carreteras: Carretera Federal Troncal No. 261, que comunica a la ciudad de Mérida con el municipio de Progreso. Es una carretera libre por la cual se puede llegar a las localidades de la zona norte del estado. Existen otras vías alternativas para poder llegar al sitio del proyecto. Se da a través de redes secundarias y alimentadoras. Carretera Federal Secundaria No. 176, que comunica a los municipios de Mérida con Conkal, Chicxulub Pueblo, Chicxulub Puerto y Progreso.

Es una vía libre. Carretera estatal alimentadora: Mérida-Caucel-Sierra Papacal-Chuburna-Progreso.

Se registran 3,364 vehículos de motor de los cuales 299 son públicos y 3,065 son particulares; así mismo se cuentan 197 camiones para pasajeros, de los cuales 146 son públicos y 51 son particulares. También cuenta con 1,387 camiones de carga y se registran 149 motocicletas particulares.

En lo que respecta al equipamiento urbano, se cuenta con una oficina de la red telegráfica. Tiene 9 oficinas postales, 1 es de administraciones, 4 son de agencias y 4 son expendios (INEGI, 2000; UADY, 1999). Servicios Públicos

Las coberturas de los servicios públicos, de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, son las siguientes:

### **Energía Eléctrica:**

El municipio de Progreso cuenta con 18,030 tomas instaladas con el servicio de energía eléctrica de las cuales 17,988 son domiciliarias y 42 no lo son. En general el municipio de Progreso tiene una cobertura del 98.34% del servicio de energía eléctrica. Agua Entubada y Drenaje: Progreso posee 5 fuentes de abastecimiento de agua, que corresponden a pozos profundos. El volumen diario de extracción es de 594 miles de m<sup>3</sup> por día. Posee 4 sistemas de agua potable, un total de 15,883 tomas domiciliarias instaladas, de las cuales 15,256 son domésticas, 589 son comerciales y 38 son industriales. Existen en el municipio 4 localidades con red de distribución.

En el sitio del predio no cuenta con estos servicios.

### **b) Factores socioculturales**

En la localidad de Progreso, de la que forma parte el predio de interés, no existen lugares que fomenten eventos culturales en grandes magnitudes, El único cine existente funciona para conferencias o presentaciones, y la casa de la cultura es el único establecimiento de carácter cultural con el que cuenta la población. Tampoco cuenta con equipamiento de tipo museo regional o acuático que exponga las diferentes especies marítimas, flora y fauna.

#### Actividades principales en la zona

De acuerdo al INEGI (2002), la participación económica del municipio se reflejó de la siguiente manera: La población económicamente activa (PEA) registrada es de 18,705. La PEA ocupada es de 18,560. La PEA desocupada es de 145 personas. La población económicamente inactiva es de 17, 038.

Por lo tanto, la tasa de participación económica para el municipio es de 52.21% y la tasa de ocupación para el 2002 es de 99.22%. La población económicamente inactiva estudiante es de 4, 692 y la población económicamente inactiva dedicada al hogar es de 8,479. Pero es importante determinar donde se encuentra ubicada la PEA, por lo que a continuación se presenta el porcentaje de distribución por sectores laborales y su respectivo desglose:

En el sector primario se encuentran 3,015 habitantes, lo que representa el 16.24% de la población ocupada. En el sector secundario se encuentran 4,025 habitantes, lo que representa el 21.68% de la población ocupada. En el sector terciario se encuentran 11,215 habitantes, lo que representa el 60.42% de la población ocupada.

De la población que trabaja la situación es la siguiente: El 19.27% de la población percibe menos de una salario mínimo. La población con más de 1 y hasta 2 salarios mínimos representa el 35.03% y la población con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos representa el 29.36% de la población.

La región económica en la que se encuentra la zona de estudio corresponde a la Región Económica o Zona Económica del Gobierno Federal 3 y área geográfica para salarios mínimos C, con un salario mínimo de \$51.95 pesos M/N diarios, para el 2009.

### **Salud y seguridad social.**

Es importante mencionar la infraestructura en cuanto a servicios de salud en la zona del proyecto. Para el municipio de Progreso, la población derechohabiente de las instituciones de seguridad social es de 26,930; y la población usuaria de estos servicios asciende a 3,696 personas.

En el municipio de Progreso se tiene el hospital de primer grado de la 5ª. Región Naval de la Armada de México, Hospital Naval y la Clínica Centro Médico Americano. Para Mérida la lista es más amplia; sólo se mencionarán los hospitales más cercanos al sitio del proyecto: Hospital Regional del ISSSTE en Mérida, Hospital Juárez del IMSS, Centro Médico de las Américas, Hospital Santelena, Hospital O’Horan y Clínica T1 del IMSS. Educación.

El municipio de Progreso cuenta con centros educativos a nivel enseñanza básica, enseñanza media, enseñanza media superior, enseñanza superior y otros centros educativos a los cuales asiste la comunidad estudiantil de entre 4 y 20 años en promedio. En Progreso se encuentran 2 escuelas de educación inicial, con 32 maestros, con 207 alumnos inscritos. También se cuenta con 16 escuelas a nivel preescolar, con 62 educadores y 828 alumnos egresados. A nivel primaria cuenta con 27 escuelas, 228 maestros y 1,001 alumnos egresados, mientras que a secundaria se reportan 13 escuelas, con 215 maestros y 651 egresados.

En medio profesional cuenta con una escuela, con 9 maestros y 12 alumnos registrados. Se encuentran también 7 bachilleratos, con 143 maestros y 316 egresados. La infraestructura educativa con la que cuenta el municipio de Progreso es el siguiente: cuenta con 52 Planteles, con 318 aulas, 8 bibliotecas, 12 laboratorios, 20 talleres y 362 anexos, este último comprende: dirección, administración, cubículos o salas de maestros, etc.

Respecto a la alfabetización de la población del municipio, se encuentra en las siguientes condiciones: la población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir es de 8,400, mientras que los de la misma edad que no saben leer ni escribir son 818 personas. La población de 15 años y más que sabe leer y escribir es de 31,019 (94.43%) individuos, comparados con 1,813 (5.51%) que son analfabetas.

El grado promedio de escolaridad registrado para el municipio es de 7.33. El porcentaje de las personas de 15 años o más alfabetos es de un 94.5% y el porcentaje de personas de 6 a 24 años que van a la escuela es del 64.3%.

### V.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En la presente sección se desarrollará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental delimitada para el proyecto. Se describe el sistema ambiental, por lo que en este punto de diagnóstico se responde de manera que explica su funcionamiento y su uso ecológicamente viable de la región. La región tiene características que permiten ciertos desarrollos económicos, pero que deben instrumentarse mecanismos que permitan su fortalecimiento bien planeado para que no se desequilibre el sistema ecológico, atendiendo la filosofía del desarrollo sustentable.

Para especies forestales, **NO ESTÁN PRESENTES EN EL ÁREA DEL PROYECTO**, Existe mangle de borde que se conforma de especies protegidas que conforman una comunidad de manglar cuya colonización no existe, y será protegida la franja.

El proyecto ocupa la porción central del polígono del predio, donde la vegetación es prácticamente nula, no se hallan individuos de importancia. Adicionalmente, el diseño del proyecto prevé mantener las condiciones del manglar mixto y de borde aislado, como se encuentran, ya que no tendrá ningún tipo de uso, ni aprovechamiento.

El insertar el proyecto en el predio, además de conllevar a un saneamiento ambiental del área, permitirá un impacto visual más agradable y la integración del paisaje urbano con el medio natural remanente.

Para la fauna silvestre, la vegetación de manglar a una macro escala **NO constituye un corredor biológico** a nivel regional, donde las especies de la zona de migraciones locales, no tienen interacción. A nivel local, el predio de interés conforma un conector con otras áreas, dado que no habrá aislamiento para el mangle lagunar, a pesar de ser una franja muy delgada, es importante su conservación.

Las condiciones del aire se mantienen en buenas condiciones en la zona, debido a que se encuentran favorecidos por la cercanía al puerto y a la brisa constante, así como al ser mínimos los niveles de emisiones, tanto fijas como móviles. Las condiciones ambientales generales en el área de influencia se derivan el uso de la zona con fines turísticos, dadas las viviendas establecidas en el sitio. Aunque el clima subtropical de Yucatán puede ser húmedo con lluvias considerables de mayo a septiembre, es bastante agradable durante todo el año, tendiendo suaves brisas y condiciones más secas de octubre a abril.

#### **a) Integración e interpretación del inventario ambiental**

Por las condiciones del predio, se describió un área que se destaca que en el interior donde prácticamente sin vegetación de importancia con herbáceas y pastos. Describiendo un inventario faunístico muy bajo, por las condiciones actuales del área donde se desplantara el proyecto y áreas de servicios, casilleros y estacionamiento.

Para la parte de la franja de mangle se mantendrá en las condiciones en las que se encuentran.

Para la población de cangrejos de igual manera no se ver afectada por no tocar el área de mangle y no se verá afectada esta población, con las obras, por su lejanía.

## b) Síntesis del inventario

Por las condiciones especiales del proyecto en cuanto a la fauna y flora es muy escasa, como se puede observar en las tablas que se muestran a forma de síntesis, para la parte del mangle que será respetada en su totalidad y la zona central del predio.

**TABLA.1 VEGETACION MIXTA DEL INTERIOR DEL PREDIO COMO DOMINANTE, EN LA ZONA DE OBRA.**

| #                 | FAMILIA       | ESPECIES                           | NOMBRE COMÚN          |
|-------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|
| <b>RASTRERAS</b>  |               |                                    |                       |
| 1                 | Aizoácea      | <i>Sesuvium portulacastrum</i>     | Verdolaga costa       |
| 2                 | Bataceae      | <i>Batis maritima</i>              | Dza'ay kan Batis      |
| <b>ARBUSTIVAS</b> |               |                                    |                       |
| 3                 | Boragináceas  | <i>Heliotropium angiospermum</i>   | Arbusto común         |
| 4                 | Malvácea      | <i>Hibiscus rosa-sinensi</i>       | Arbusto               |
| 5                 | Fitolacáceas  | <i>Rivina Humilis</i>              | Coralillo             |
| 6                 | Asteráceas    | <i>Flaveria linearis</i>           |                       |
| 7                 | Cactácea      | <i>Opuntia stricta vardillenii</i> | Nopal                 |
| 8                 | Fabácea       | <i>Leucaena leucocephala</i>       | Washin                |
| 9                 | Euphorbiaceae | <i>Jatropha gaumerii</i>           | Pomoloche             |
| 10                | Polygonaceae  | <i>Coccoloba ufivera</i>           | Uva de mar            |
| 11                | Malvácea      | <i>Sida acuta Burm.</i>            | Chi'chi'be            |
| 12                | Compositae    | <i>Pluchea Carolinensis</i>        |                       |
| 13                | Compositae    | <i>Flaveria linearis</i>           | Kan lol xiw           |
| <b>PASTOS</b>     |               |                                    |                       |
| 15                | Compositae    | <i>Cirsium mexicanum</i>           | Cardo santo           |
| 16                | Poaceae       | <i>Cenchrus ciliaris</i>           | Zacate                |
| 17                | Poaceae       | <i>Sporobolus virginicus</i>       | Zacate                |
| 18                | Poaceae       | <i>Jouvea pilosa</i>               | Zacate                |
| 19                | Poaceae       | <i>Dactyloctenium aegyptium</i>    | Chimes-su' uk- Zacate |
| 20                | Poaceae       | <i>Distichlis spicata</i>          | Zacate                |
| 21                | Poaceae       | <i>Cynodon dactylon</i>            | K'aan su'uk- Zacate   |
| 22                | Poaceae       | <i>Cenchrus echinatus</i>          | Aj mul Zacate         |

**TABLA.2 DE LA VEGETACIÓN DE MANGLE MIXTO DE BORDE AISLADO, PARA CONSERVACIÓN DEL PROYECTO.**

| FAMILIA               | ESPECIES                   | NOMBRE COMÚN      | PROPORCIÓN  |
|-----------------------|----------------------------|-------------------|-------------|
| <i>Rhizophoraceae</i> | <i>Rhizophora mangle</i>   | Mangle rojo       | 46.20% (Pr) |
| <i>Acanthaceae</i>    | <i>Avicennia germinans</i> | Mangle blanco     | 12.50% (Pr) |
| <i>Combretaceae</i>   | <i>Conocarpus erectus</i>  | Mangle botoncillo | 41.30% (Pr) |
|                       |                            | <b>TOTAL</b>      | <b>100%</b> |

(Pr)= especie protegida de acuerdo a listado de la NOM-059-SEMARNAT-2001  
No habrá manejo de setas especies.

**Tabla 3. Especies Terrestres en el predio.**

| FAMILIA           | NOMBRE CIENTÍFICO                | NOMBRE COMÚN | OBSERVACIONES           |
|-------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|
| <i>Teiidae</i>    | <i>Cnemidophorus angusticeps</i> | Lagartija    | 5 org/ 25m <sup>2</sup> |
| <i>olychridae</i> | <i>Anolis rodriguezii</i>        | Lagartija    | 2org/25m <sup>2</sup>   |
| <i>Ocypodidae</i> | <i>Uca sp.</i>                   | Cangrejo     | 5 org/ 40m <sup>2</sup> |

# OPERADORA RIVBOY S.A DE C.V

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

**“EL FARO”**

### CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN EVALUACIÓN DE LOS  
IMPACTOS AMBIENTALES

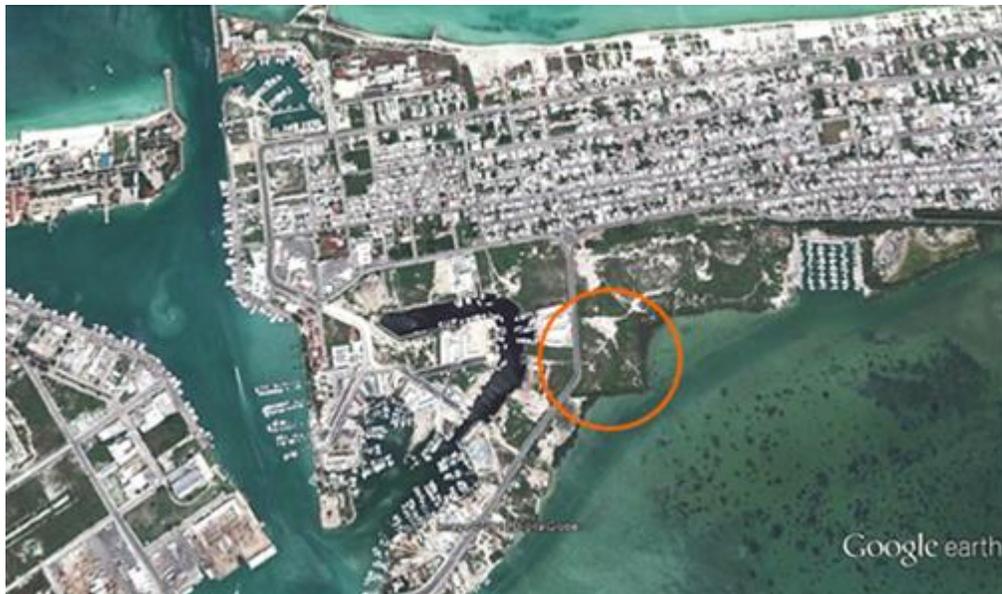
**PROGRESO  
JUNIO 2016**



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

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

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



**Fotografía area del sitio del proyecto dimensionando el área del mismo, observar el predio de forma cuadrada producto de relleno con roca y sascab..**

## V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1.1 Indicadores de impacto.

Los efectos sobre los diferentes aspectos ambientales y socioeconómicos se determinan de acuerdo a las actividades del proyecto y a los componentes afectados. La metodología a utilizar en la evaluación fue tomada de Conesa (1997), en los siguientes pasos.

- Análisis del proyecto a realizar para la identificación de las actividades causantes del impacto ambiental en cada etapa del proyecto.
- Verificación en campo de las condiciones del sitio en donde se pretende realizar el proyecto, incluyendo la realización de muestreos de flora y fauna.
- Evaluación de los impactos, en este caso se compone de un Análisis Cribado Ambiental, complementado con una evaluación de calidad ambiental a través de

Tablas de Coeficiente de Importancia Relativa y un Gráfico de Priorización Conesa (1997), Para cada una de las etapas de ejecución se seleccionaron las actividades más relevantes así como los factores fisicoquímicos, ecológicos y socioeconómicos que recibirían los impactos. La valoración de los impactos se presenta en la tabla 5-1 en donde se establecen 3 niveles de impacto:

Impacto nulo

Impacto negativo = X

Impacto positivo = O

Este procedimiento permite determinar las actividades del proyecto más impactantes así como el medio o factor más impactado.

Adicionalmente a la valoración del grado de impacto, es necesario definir el efecto y temporalidad de estos en base negativa o positiva; temporal o permanente.

Ambas tablas son de gran ayuda en la evaluación, pero no son suficientes para determinar de manera precisa los impactos del proyecto, razón por la cual, la evaluación contempla también una matriz de rango y extensión en la que identifican los impactos generados directamente por el proyecto (primario), o bien si el área se encuentra actualmente impactada y el proyecto incrementará esta característica en la zona (sinérgico). Adicionalmente se realiza la valoración de la extensión del impacto, pudiendo ser específico de un área determinada (puntual) o si su efecto se extiende más allá de dicha área (extenso).

A partir de este punto, el método se complementa con un análisis de escala y peso, mediante el cual se comparan las variables más impactadas entre sí. Tomadas en pares, se les asigna un Coeficiente de Importancia Relativa (CIR).

Este coeficiente nos permite determinar un CIR de Jerarquización y un CIR de Variable Más Impactada, que nos permite apreciar cuales son las Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular “El Faro” variables más importantes y con mayor impacto mismas que deberán ser considerados de manera especial en la prevención y mitigación de los impactos ambientales en el ambiente. Lo cual se expresa finalmente en un gráfico de Priorización.

Para la evaluación del sistema ambiental antes, durante y posterior al proyecto, se elaborarán gráficas de ponderación de los impactos respecto a las variables ambientales de mayor peso.

Los valores posibles que se adjudicarán a los impactos son:

- 1: No satisfactorio;**
- 2: Aceptable; y**
- 3: Satisfactorio**

Con esta evaluación, será posible emitir consideraciones técnicas sobre el proyecto, justificando la resolución del estudio como: proyecto procedente o no procedente desde el punto de vista ambiental, y si tendrá o no restricciones.

La metodología descrita presenta las siguientes ventajas:

Permite tener una apreciación rápida de los impactos ambientales generados por el proyecto, a través de la representación gráfica de estos, teniendo a la vez una ponderación susceptible de cuantificar al sumar las barras de la matriz.

Mediante la matriz de Cribado Ambiental se obtiene una ponderación cualitativa del proyecto, en la relación con su impacto en el ecosistema donde se lleva a cabo.

Con la asignación de los Coeficientes de Importancia Relativa se obtiene una apreciación cualitativa de los impactos generados, al determinar cuáles de las variables son más importantes para mantener el bienestar general del ambiente. La metodología en su conjunto permite realizar la toma de decisiones más adecuada para amortiguar el impacto general provocado por el emprendimiento del proyecto, precisamente en aquellas variables más impactadas.

Permiten presentar elementos que sustentan la decisión técnica respecto al proyecto.

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

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

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

1. Acciones que modifican el uso del suelo
2. Acciones que implican emisión de contaminantes
3. Acciones derivadas de almacenamiento de residuos
4. Acciones que implican sobreexplotación de recursos
5. Acciones que implican sub-explotación de recursos
6. Acciones que actúan sobre el medio biótico
7. Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
8. Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
9. Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
10. Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

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

En el cuadro siguiente se muestran las etapas necesarias para la realización del proyecto.

Las cuales son:

**A) PREPARACIÓN DEL SITIO.**

**B) CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN.**

**C) OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.**

De igual manera se describen las actividades principales para la realización de la obra, haciendo énfasis en aquellas actividades que podrían afectar uno o varios de los componentes ambientales lo que se indica mediante una flecha hacia arriba si hay afectación positiva o hacia abajo si existe afectación negativa.

**Cuadro V.1.** Listado de las etapas y actividades que pueden causar impactos durante el desarrollo del proyecto.

Impacto nulo = N

Impacto negativo = X

Impacto positivo = O

| ETAPA                                     | N.- | ACTIVIDAD   | AFECTACION |    |
|---|-----|---|------------|----|
|   |     |   | SI         | NO |
| <b>PREPARACIÓN<br/>DEL<br/>SITIO</b>      | 1   | Contratación del personal en esta etapa                                 | O          |    |
|   | 2   | Limpieza del sitio del proyecto   |            | O  |
|   | 3   | Establecimiento de trampas de sedimento                                 | O          |    |
|   | 4   | Relleno y compactación del sitio del proyecto                           |            | N  |
|   | 5   | Empleo de maquinaria y equipo en el área del Proyecto, baños portátiles | X          |    |
|   | 6   | Generación de residuos sólidos y líquidos                               | X          |    |
| <b>CONSTRUCCIÓN<br/>E<br/>INSTALACIÓN</b> | 7   | Contratación del personal en esta etapa                                 | O          |    |
|   | 8   | Construcción de accesos ,y delimitación de casilleros y del proyecto    | X          |    |
|   | 9   | compactación de relleno del área de estacionamientos remolques          | X          |    |
|   | 10  | Caminos interiores y delimitación de cajones de estacionamiento         | X          |    |
|   | 11  | Construcción área recreativa  | X          |    |
|   | 12  | Construcción administrativa y comercial                                 | X          |    |
|   | 13  | Construcción de alberca   | X          |    |
|   | 14  | Implementación de áreas verdes  | O          |    |
|   | 15  | Generación de residuos sólidos y líquidos                               | X          |    |

| ETAPA                                    | N.- | ACTIVIDAD  | AFECTACION |    |
|--|-----|--|------------|----|
|  |     |  | SI         | NO |
| <b>OPERACIÓN<br/>Y<br/>MANTENIMIENTO</b> | 16  | Contratación de personal   | O          |    |
|  | 17  | Operación de casilleros e instalaciones  | X          |    |
|  | 18  | Transporte de materias y empleados   | X          |    |
|  | 19  | Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones Administrativas, casilleros lanchas y recreativas | O          |    |
|  | 20  | Generación de residuos sólidos y líquidos  | X          |    |
|  | 21  | Programa de manejo de residuos   | O          |    |
|  | 22  | Programa de mantenimiento general cuidados de la vegetación  | O          |    |

Se describieron en el **CUADRO V.1** un total de 22 actividades principales para la realización del proyecto, de este total se registraron 8 actividades con efecto positivo y 10 actividades con efecto negativo y nula 04, de estas últimas se describirán las medidas preventivas y de mitigación en el capítulo siguiente.

#### **Factores ambientales:**

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

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

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

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

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración.

Cuando este es el caso, se puede adoptar el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

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

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

En el cuadro siguiente se encuentran los factores ambientales y sus componentes específicos para este proyecto que podrían ser afectados por las acciones de la obra.

De acuerdo con la Técnica de Listado simple se identificaron en total 8 posibles impactos ambientales, de los cuales hay 15 factores ambientales susceptibles de ser afectados, 10 de manera negativamente, mientras que los 5 componentes restantes serán afectados de manera positiva por las actividades de la obra.

**Cuadro V.2.** Listado de los factores ambientales y componentes que pudieran ser Afectados por el desarrollo del proyecto.

| IMPACTO AMBIENTAL                              | IMPACTO AMBIENTAL                 | AFECTACION |    |
|--|-----------------------------------|------------|----|
|  |                                   | SI         | NO |
| Generación de Ruido y Emisiones a la Atmosfera | Aire                              | X          |    |
| Afectación en la Calidad del Agua              | Ruido                             | X          |    |
| Perdida de Suelos                              | Agua                              | X          |    |
| Impermeabilización de Suelos                   | Agua                              | X          |    |
| Perdida de cobertura Vegetal                   | Vegetación                        |            | N  |
| Afectación de la Fauna                         | Fauna Acuática                    |            | N  |
|  | Fauna Terrestre                   |            | N  |
| Modificación del Paisaje                       | Valor del Paisaje                 | X          |    |
|  | Interacciones Ecológicas          | X          |    |
| Proveer de empleos a los pobladores cercanos   | Generación de Empleos             | O          |    |
|  | Demanda de Bienes y Servicios     | O          |    |
|  | Economía Local                    | O          |    |
|  | Calidad de Vida de los Pobladores | O          |    |
|  | Recreativos y de Esparcimiento    | O          |    |
| <b>SIMBOLOGIA</b>                              |                                   |            |    |
| O Afectación positiva                          |                                   |            |    |
| X Afectación negativa NULO = N                 |                                   |            |    |

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

#### V.1.3.1 Criterios

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

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

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

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

La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, regeneración, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

I =Importancia del impacto

± =Signo

IN =Intensidad

EX =Extensión

MO =Momento

PE =Persistencia

RV =Reversibilidad

SI =Sinergia

AC =Acumulación

EF =Efecto

PR =Periodicidad

MC =Recuperabilidad

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

**TABLA V. 3 IMPORTANCIA DEL IMPACTO.**

| <b>RUBROS</b>              |      |
|----------------------------|------|
| <b>NATURALEZA</b>          |      |
| Impacto beneficioso        | +    |
| Impacto perjudicial        | -    |
| <b>INTENSIDAD (IN)</b>     |      |
| Baja                       | 1    |
| Media                      | 2    |
| Alta                       | 4    |
| Fugaz                      | 1    |
| Muy alta                   | 8    |
| Temporal                   | 2    |
| Total                      | 12   |
| Permanente                 | 4    |
| <b>EXTENSIÓN (EX) (RV)</b> |      |
| Puntual                    | 1    |
| Parcial                    | 2    |
| Medio plazo                | 2    |
| Extenso                    | 4    |
| Total                      | 8    |
| Critica                    | (+4) |
| <b>ACUMULACIÓN (AC)</b>    |      |
| Simple                     | 1    |
| Acumulativo                | 4    |
| <b>EFFECTO (EF)</b>        |      |
| Indirecto                  | 1    |
| Directo                    | 4    |

| <b>RUBROS</b>               |      |
|-----------------------------|------|
| <b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> |      |
| De manera inmediata         | 1    |
| A mediano plazo             | 2    |
| Mitigable                   | 4    |
| Irrecuperable               | 8    |
| <b>MOMENTO (MO)</b>         |      |
| Largo plazo                 | 1    |
| Medio plazo                 | 2    |
| Inmediato                   | 4    |
| Critico                     | (+4) |
| <b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>  |      |
| Corto plazo                 | 1    |
| Medio plazo                 | 2    |
| Irreversible                | 4    |
| <b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> |      |
| De manera inmediata         | 1    |
| A mediano plazo             | 2    |
| Mitigable                   | 4    |
| Irrecuperable               | 8    |
| <b>PERIODICIDAD (PR)</b>    |      |
| Irregular y discontinuo     | 1    |
| <b>SINERGIA (SI)</b>        |      |
| Sin sinergismo              | 1    |
| Sinérgico                   | 2    |
| Muy sinérgico               | 4    |

**IMPORTANCIA (I)**

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

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

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

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

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

**Sinergia.** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que acabaría esperar de la manifestación

de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

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

### **Acumulación.**

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

### **Efecto.**

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

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

### **Periodicidad.**

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

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

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

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

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

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

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

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

Este tipo de efectos (**IRPj**), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia. En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (**IRj**) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

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

### **Valoración absoluta**

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

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

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

Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (**I<sub>j</sub>**), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

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

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

### **Análisis del modelo**

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

La importancia total **I<sub>i</sub>**, de los efectos debidos a cada acción **i**

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

La importancia total ponderada **IR<sub>i</sub>**, de los mismos

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

La importancia total **I<sub>j</sub>**, de los efectos causados a cada factor **j**

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

La importancia total ponderada **IR<sub>j</sub>**, de los mismos

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

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

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

La importancia total ponderada **IR**, de los mismos

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

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

| Factores       | UIP            | Situación 1    |                |                |                 |                |                 | Situación 2                            |                |                 |                  |                   |                 |                 |                 |                |                 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|--|----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                |                | Acciones       |                |                |                 | n + 1          |                 | Acciones                               |                |                 |                  | n + 1             |                 | n + 2           |                 | n + 3          |                 |
|                |                | Total          |                |                |                 | Total          |                 | Total efectos permanentes de la Sit. 1 |                |                 |                  | Importancia total |                 |                 |                 |                |                 |
|                |                | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>n</sub> | Ab.             | Rel.           | A <sub>1</sub>  | A <sub>2</sub>                         | A <sub>n</sub> | Ab.             | Rel.             | Ab.               | Rel.            | Ab.             | Rel.            |                |                 |
| F <sub>1</sub> | P <sub>1</sub> |                |                |                |                 |                |                 |  |                |                 |                  |                   |                 |                 |                 |                |                 |
| F <sub>2</sub> | P <sub>2</sub> |                |                |                |                 |                |                 |  |                |                 |                  |                   |                 |                 |                 |                |                 |
| F <sub>i</sub> | P <sub>i</sub> |                |                | l <sub>i</sub> | l <sub>ij</sub> | l <sub>j</sub> | l <sub>iq</sub> |  |                | l' <sub>i</sub> | l' <sub>iq</sub> | l <sub>j</sub>    | l <sub>iq</sub> | l <sub>ij</sub> | l <sub>iq</sub> | l <sub>j</sub> | l <sub>iq</sub> |
| F <sub>m</sub> | P <sub>m</sub> |                |                |                |                 |                |                 |  |                |                 |                  |                   |                 |                 |                 |                |                 |
| Total          | Absoluto       |                |                | l              |                 | -              |                 |  |                | l'              |                  | -                 | l'              | -               | l               | -              |                 |
|                | Relativo       |                |                | l <sub>m</sub> |                 | -              | l <sub>m</sub>  |  |                | l' <sub>m</sub> |                  | -                 | l' <sub>m</sub> | -               | l <sub>m</sub>  | -              | l <sub>m</sub>  |

Fuente: Conesa Fernández, 1997.

Ab. = Importancia absoluta; Rel. = Importancia relativa

$$l = \sum_i l_i \quad l_m = \sum_i l_i \cdot P_i / \sum P_i \quad l_j = \sum_i l_{ij} \quad l_{iq} = \sum_i l_{ij} \cdot P_j / \sum P_j \quad l_{ij} = \sum_i l_{ij} \quad l_{iq} = \sum_i l_{ij} \cdot P_j / \sum P_j \quad l_j = l' + l_{ij} \quad l_{iq} = l'_{iq} + l_{ij}$$

Una vez identificados los impactos potenciales y siguiendo la metodología de Conesa (1997), se califica el valor de importancia de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.

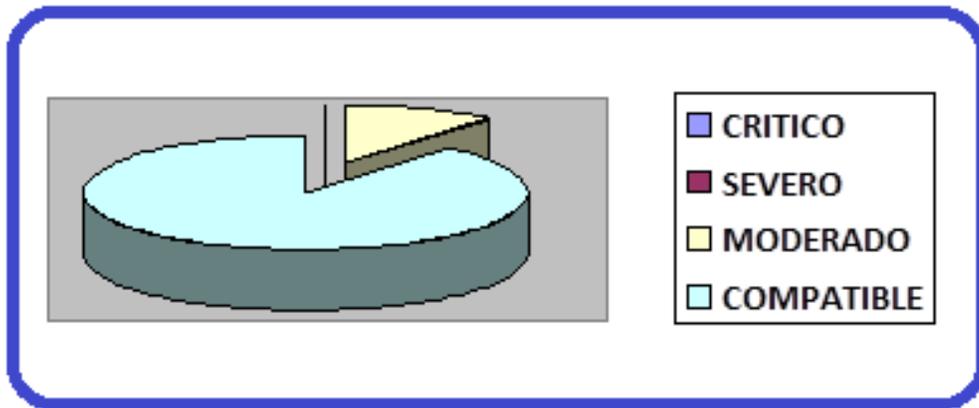
La metodología utilizada presenta una escala de valores que permiten calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. La puesta en marcha del proyecto modificara la situación actual del área donde se ubicará, debido a la:

### IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS

- A. Generación de ruido y emisiones a la atmosfera
- B. Afectación en la calidad del agua
- C. Pérdida de suelo
- D. Impermeabilización del suelo
- E. Perdida de cobertura vegetal
- F. Afectación de la fauna
- G. Afectación de especies en la NOM-059-SERMARNAT-2010
- H. Modificación del paisaje

### **Identificación de los efectos en el sistema ambiental**

Al final del capítulo se anexan las tablas, se identifica y describen los efectos de manera cuantitativa (matriz de impactos) que ocurrirán en el sistema ambiental a causa de las acciones del proyecto.



**Figura,** Clasificación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

## V.2. EVALUACION EN ETAPAS DEL PROYECTO

### V.2.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa del proyecto se registraron 5 acciones del proyecto que tendrán interacción con los 8 posibles impactos ambientales evaluados. Las acciones del proyecto que tendrán un efecto en los factores ambientales serán:

**La limpieza del área del proyecto:** Esta acción no impactara la calidad del aire, no aumentara las partículas suspendidas, no aumentara el nivel de ruido en el ambiente, debido a que los trabajos de limpieza será efectuados a mano, ya que el predio prácticamente esta plano y limpio.

No habrá la pérdida de suelo y vegetación por ser carente y escasa. Por la lejanía del predio con el estero NO existe la posibilidad de un derrame de aceite o combustible de la maquinaria que afectaría la calidad del agua.

La cobertura vegetal, la fauna terrestre, el valor del paisaje y las interacciones ecológicas son los factores ambientales con mayor impacto negativo con la realización de esta acción del proyecto especialmente ya que son escasos y nulos.

**Relleno y compactación del sitio del proyecto:** Esta acción impactará la calidad del aire, aumentará las partículas suspendidas y aumentará el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria pesada para la realización de los trabajos, No habrá pérdida del suelo debido a que con anterioridad fue producto de relleno. Solo una pequeña porción será impermeabilización del mismo.

**Empleo de maquinaria y equipo en el área del proyecto:** Esta acción impactará la calidad del aire, aumentará las partículas suspendidas y aumentará el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria pesada para la realización de los trabajos. Existe el riesgo de contaminación del agua por derrames de aceite, lubricantes y/o combustible.

**Generación de residuos sólidos y líquidos:** Esta acción podrá impactar en la calidad del agua debido a que si no se tiene cuidado en el manejo de los residuos, los lixiviados producidos pueden llegar al agua y afectar su calidad. Aunado a esto podrá afectar el valor del paisaje.

## V.2.2 CONSTRUCCION

### Construcción e instalación

En esta etapa del proyecto se registraron 8 acciones del proyecto que tendrán interacción con los 8 posibles impactos ambientales evaluados. Las acciones del proyecto que tendrán un efecto en los factores ambientales serán:

- 1) **Construcción de Instalaciones ares de servicios y recreativas:** Esta acción impactara la calidad del aire, suelo, aumentara las partículas suspendidas y aumentara el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria pesada para la realización de los trabajos. La obra de las edificaciones afectara el sitio en la vista del entorno natural. Se pueden generar impacto negativos en la construcción de no ser controlados para afectaciones en la laguna y suelo.
- 2) **Compactación del área de estacionamientos, acceso y remolques:** esta acción impactara la calidad del aire, aumentara las partículas suspendidas y aumentara el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria pesada para la realización de los trabajos.
- 3) **Caminos interiores y limitación de cajones de estacionamiento:** esta acción impactara la calidad del aire, aumentara las partículas suspendidas y aumentara el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria pesada para la realización de los trabajos
- 4) **Construcción de edificio administrativo:** Esta acción impactara la calidad del aire, aumentara las partículas suspendidas y aumentara el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria pesada para la realización de los trabajos.
- 5) **Construcción de casilleros lanchas:** Esta acción impactara la calidad del suelo y aire, aumentara las partículas suspendidas y aumentara el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria para la realización de los trabajos. NO existe la posibilidad de afectación por el concreto y demás materiales que se utilizan en la construcción. El suelo de sascab no presenta perturbación en su manejo.
- 6) **Construcción área recreativa.** Esta acción impactara la calidad del suelo y aire, aumentara las partículas suspendidas y aumentara el nivel de ruido en el ambiente debido al uso de maquinaria para la realización de los trabajos. NO

existe la posibilidad de afectación por el concreto y demás materiales que se utilizan en la construcción. El suelo de sascab no presenta perturbación en su manejo.

- 7) **Generación de residuos sólidos y líquidos:** Esta acción podrá impactar en la calidad del suelo debida a que si no se tiene cuidado en el manejo de los residuos, los lixiviados producidos pueden llegar al agua y afectar su calidad. Aunado a esto podrá afectar el valor del paisaje.
  
- 8) **Implementación de áreas verdes:** Esta acción tendrá un efecto positivo en los factores ambientales, ya que se utilizaran especies propias de la región, las cuales proporcionaran sitios de refugio y de percha a la fauna, con esto favorecerá las interacciones ecológicas y se tendrá un efecto positivo en el valor del paisaje, y al dejar el mangle del borde lagunar como apoyo de conservación.

### V.2.3 OPERACIÓN PROYECTO

#### **Operación y mantenimiento**

En esta etapa del proyecto se registraron 6 acciones del proyecto que tendrán interacción con los 8 posibles impactos evaluados. Las acciones del proyecto que tendrán un efecto en los factores ambientales serán:

**Operación del proyecto:** Esta acción tendrá un efecto benéfico en la generación de empleos, demanda de bienes y servicios, economía local y en la calidad de vida de los pobladores. Además de ser un nuevo sitio recreativo y de esparcimiento para los habitantes. Mejorará la calidad del paisaje de ambiente náutico, que actualmente es una zona libre de actividades en el predio.

**Transporte de materias y empleados:** Esta acción tendrá un efecto benéfico en la generación de empleos, demanda de bienes y servicios, así como a la economía local. Se tendrá un efecto negativo en la calidad del aire por el tránsito de los automotores.

**Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, embarcaciones y vehículos:** La realización de esta actividad tendrá un efecto positivo en la calidad del aire, nivel de ruido, calidad del agua y valor del paisaje.

**Generación de residuos sólidos y líquidos:** Esta acción podrá impactar en la calidad del agua y suelo debida a que si no se tiene cuidado en el manejo de los residuos, los lixiviados producidos pueden llegar al agua y afectar su calidad. Aunado a esto podrá afectar el valor del paisaje.

**Programa de manejo de residuos:** se elaborara un programa de manejo de residuos de las instalaciones del proyecto y de las áreas, con el fin de beneficiar la calidad del valor del paisaje.

**Contratación del personal:** Esta acción tendrá un efecto benéfico en la generación de empleos, demanda de bienes y servicios, economía local y en la calidad de vida de los pobladores y en la calidad de vida de los pobladores, se llevara a cabo en todas las etapas de proyecto.

**Acopio de materiales:** Esta acción esta basad en controlar todos los desecho que se generen en las actividades de la Marina Atlantis, y contener en el sitio de residuos los materiales.

### 5.2.7 Observaciones

Considerando que la “*El Faro*” en el municipio de Progreso es una obra de infraestructura puntual, la mayor parte de las afectaciones propias del proyecto se restringirán al mismo predio (puntual) pero acumulativo dada la urbanización presente de la zona. En este sentido, el uso del suelo donde se desarrollara el proyecto es urbano, pero al no contar con elementos de urbanización sigue siendo un predio rústico solo que con presencia de manglar al borde lagunar apoyara la parte ambiental de conservación.

Con la presencia de manglar, es imperativo protegerlo, motivo por el cual se desarrollaran solo el arranque de muelle en el sitio libre de vegetación y la colocación de la rampa de concreto al final del predio en la colindancia oeste, libre de manglar, como se indicó en los capítulos anteriores.

De acuerdo a los análisis realizados previamente, las variables más impactadas por el proyecto serán la conformación del sustrato, la estructura del paisaje y la calidad sanitaria del ambiente. A consecuencia de la nueva infraestructura y su operación, se modificarán los patrones de vida de los pobladores de las colindancias al predio, aunque de manera moderada dada la tendencia de crecimiento urbano e infraestructura en la zona. El impacto socioeconómico y en la calidad sanitaria del ambiente será benéfico para la zona.

Por los condiciones del sitio, del proyecto y la evaluación realizada de los impactos, el proyecto se considera ambientalmente viable, debiéndose implementar un monitoreo de los indicadores de salud de las zonas de conservación de manglar y aplicar medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidos en el capítulo 6 del presente.

## ELEMENTOS IMPORTANTES DE IMPACTOS ACTUALES A CONSIDERAR.

El propósito de describir los elementos de impacto actuales es con el in de aclarar la situación ambiental de importancia prevaeciente en el predio.

### ELEMENTOS:

1. El predio es producto de relleno de origen del dragado de los canales contiguos. Se puede observar de igual manera que el predio tiene forma cuadrad producto de la delimitación con rocas.



2. El predio tiene una elevación promedio de 0.80m a 1.2m con rocas al borde lagunar evitando así que el agua de la laguna penetre dentro del predio.



Es importante recordar que la colindancia está alejada del mangle y el borde lagunas a 68m promedio de límite del proyecto.



3. Para el área de conservación de la colindancia sur del proyecto es importante mencionar que está compuesto por mangle mixto aislado de borde y otras especies. Estas consideraciones de la clasificación del mangle son por las características siguientes:
  - a) Es un mangle que se desarrolla al borde del relleno por sus características lineales a la forma geométricas que se observan.
  - b) Se mantiene una línea debido al relleno posteríos del predio de forma cuadrada donde se denota que encerró a la line de mangle de borde.
  - c) Este mangle formando una línea clara que do de forma aislada por el mismo relleno.
  - d) Esta área cuentan con una parte colindando con la laguna y otra con el predio contiguo.

- e) Presenta vegetación arbustiva del lado norte de los mangles como cactáceos, rastreras entre otras. Esta vegetación crea una barrera de competencia entre especies y denota que en toda la franja del borde del mangle no existe el flujo mareal o inundación de agua salobres que apoye el crecimiento del mangle hacia tierra dentro, las especies de ***Batis marítima***, ***Opuntia stricta vardilleni***, ***Sesuvium portulacastrum***, establecen un ECOTONO importante para delimitar el flujo mareal y poder acertar que el predio no es humedal costero.



Fotografía que muestra la zona de relleno y el mangle de borde y aislado de crecimiento lineal.

4. Se observa en el área aun impacto generalización por las actividades náuticas turísticas.
5. El área no es Humedal costero, por las características anteriores.

# OPERADORA RIVBOY S.A DE C.V

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

### PROYECTO "El Faro"

## CAPITULO VI

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

PROGRESO  
JUNIO 2016



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

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto pueda provocar en cada etapa de su desarrollo.

Las medidas propuestas fueron formuladas partiendo del análisis de las condiciones actuales del medio ambiente local y previendo el panorama futuro que derivado de los impactos que el proyecto conllevaría durante su implementación y posterior operación. Para la elaboración de cada medida se revisaron las disposiciones establecidas en la legislación, reglamentación y normatividad ambiental mexicana en cada uno de sus niveles (federal, estatal y municipal), con el fin de fortalecer la obligatoriedad de su aplicación. De esta manera, cada medida tiene como propósito prevenir, rehabilitar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto.

Las medidas y acciones se presentan en forma de un programa en el que se precisan los impactos que se mitigarán en cada una de las etapas del proyecto, los alcances y su momento de ejecución. Cuando fue necesario, se propusieron y analizaron varias alternativas para la mitigación de impactos críticos identificados (tanto directos como indirectos), esto con el fin de determinar las medidas más adecuadas en función del costo y la eficacia en la mitigación de dichos impactos.

En la descripción de cada medida de mitigación se mencionó en qué grado se prevé abatir cada impacto adverso. Para ello, se tomaron como referencia, entre otras, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas existentes para el parámetro o parámetros analizados.

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

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que se detallan a continuación TABLA VI.1, están basadas en la identificación de los posibles impactos que el proyecto generará sobre el sistema ambiental.

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto pueda provocar en cada etapa de su desarrollo.

Las medidas propuestas fueron formuladas partiendo del análisis de las condiciones actuales del medio ambiente local y previendo el panorama futuro que derivado de los impactos que el proyecto conllevaría durante su implementación y posterior operación. Para la elaboración de cada medida se revisaron las disposiciones establecidas en la legislación, reglamentación y normatividad ambiental mexicana en cada uno de sus niveles (federal, estatal y municipal), con el fin de fortalecer la obligatoriedad de su aplicación. De esta manera, cada medida tiene como propósito prevenir, rehabilitar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto.

Las medidas y acciones se presentan en forma de un programa en el que se precisan los impactos que se mitigarán en cada una de las etapas del proyecto, los alcances y su momento de ejecución. Cuando fue necesario, se propusieron y analizaron varias alternativas para la mitigación de impactos críticos identificados (tanto directos como indirectos), esto con el fin de determinar las medidas más adecuadas en función del costo y la eficacia en la mitigación de dichos impactos.

En la descripción de cada medida de mitigación se mencionó en qué grado se prevé abatir cada impacto adverso. Para ello, se tomaron como referencia, entre otras, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas existentes para el parámetro o parámetros analizados.

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

**ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO**

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que se detallan a continuación TABLA 1, están basadas en la identificación de los posibles impactos que el proyecto generará sobre el sistema ambiental en la Etapa de Preparación del sitio.

TABLA 1.

| MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN   | NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE   | COMENTARIO   |
|--|---|--|
| <b>ESTRUCTURA DEL PAISAJE</b>  |   |  |
| Se deberá asegurar el mantenimiento de las áreas de conservación de manglar. Estas áreas de conservación permanecerán con la vegetación y suelo actual, sin remociones o adiciones de material pétreo. | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86. NOM-080-SEMARNAT-1994. | En esta etapa se mantendrá cuidado de mantener las áreas verdes destinadas como Conservación y de amortiguamiento. NO habrá manejo alguno con el mangle de BORDE.<br><br>El sito de desplante del proyecto es una área sin vegetación. |
| Establecer cuidado al  | NOM-022-SEMARNAT-2003.  | Se tendrá cuidado de no cortar ni maltratar a la vegetación del  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| levantamiento topográfico de la vegetación de Mangle de borde y aislado. | Ley General de Vida Silvestre, Art. 60 TER. | área de3 conservación. Las demás áreas del predio son carentes de vegetación de importancia. |
|--|---|--|

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>  |
|---|---|--|
| <b>EMISIÓN DE RUIDO</b>   |   |  |
| Los vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y el reemplazo de piezas o partes defectuosas o sueltas que generen ruido. | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86. NOM-080-SEMARNAT-1994. | En esta etapa esta maquinaria se utilizara para nivelación del predio y transporte de materiales de obra.                              |
| Evitar realizar actividades de perforación y excavación en horarios nocturnos o de madrugada  | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86. NOM-080-SEMARNAT-1994. | Se realizaran estas actividades en horas hábiles además en el sitio del predio no hay viviendas ni afectaciones por el ruido dela obra |
| Habilitar una barrera física perimetral que Amortigüe las emisiones de ruido generadas por la maquinaria en operación (cerca o tapial de material desmontable).                         | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86. NOM-080-SEMARNAT-1994. | Se colocara un tapial perimetral contiguo a la carretea para este fin  |
| Se deberá proporcionar tapones auditivos a los trabajadores que estén expuestos de manera permanente a la maquinaria y equipos ruidosos utilizados.                                     | Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Art. 101, 140.        | Sé dispondrá esta medida en caso de ser necesario por el ruido.  |

| MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN   | NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE                                       | COMENTARIO  |
|--|---|---|
| <b>AGUA SUBTERRANEA</b>  |   |   |
| Se contará con sanitarios móviles (1 por 15 personas), a los cuales se les brindará mantenimiento periódico y cuyo uso deberá ser obligatorio para los trabajadores.   | Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 108. | Se dará mantenimiento a estos baños por la empresa responsable.   |
| En esta etapa se Garantizará la permanencia del área de manglar mixto asilado en el perímetro de la laguna, como manglar de Borde aislado, con suelo natural, lo cual fomente la infiltración de agua pluvial hacia el manto freático y escurrimiento naturales. | L<br>ey de Aguas Nacionales.<br>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.       | Se tendrá cuidado de no cortar ni maltratar a la vegetación del área de conservación. Las demás áreas del predio son carentes de vegetación de importancia y carente de ella. |
| La maquinaria que se utilice deberá contar con mantenimiento periódico de manera que se asegure la no ocurrencia de fugas de hidrocarburo.   | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.                         | La maquinaria que se utilice deberá contar con mantenimiento periódico de manera que se asegure la no ocurrencia de fugas de hidrocarburo.                                    |
| Durante las excavaciones y perforaciones se deberán aplicar las medidas técnicas para evitar la contaminación del subsuelo, aun cuando no se trate de perforación de pozos.  | NOM-003-CONAGUA-1996.   | Durante las excavaciones No se utilizaran químicos de ningún tipo, que afecten el subsuelo en las perforaciones de los pilotes.   |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>  |
|---|---|--|
| <b>AGUA SUPERFICIAL ESTERO YUCALPETEN (ESPEJO DE AGUA)</b>  |   |  |
| En esta etapa de preparación del sitio se evitar que el agua pluvial pueda escurrir al estero sin contaminación ni basura, grasas y aceites u otros residuos sólidos por arrastre.  | NOM-022-SEMARNAT-2003.<br>Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 60 TER.<br><br>Ley de Aguas Nacionales (LAN). Reglamento de la LAN | Las actividades de preparación del sitio no tendrá este riesgo de contaminación  |
| En las áreas de conservación del proyecto, se mantendrá el sustrato natural sin compactación, lo que permitirá el flujo de agua intersticial en las áreas de manglar que lo requieren, ubicadas en los bordes de la laguna. | NOM-022-SEMARNAT-2003.<br>Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 60 TER.  | En todas a las etapas del proyecto se cuidaran en un 100% las áreas de mangle, que son el área de conservación del proyecto, Se aclara que es UN MANGLE AISLADO. |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>                                  | <b>COMENTARIO</b>  |
|---|---|--|
| <b>SUELO</b>  |   |  |
| No se deberán depositar materiales pétreos, lodos, residuos o maquinaria sobre áreas con suelo natural y en las áreas de conservación de mangle al bode lagunar y ajardinadas del proyecto. | NOM-022-SEMARNAT-2003   | No habrá esta actividad, no residuos ´pétreos ni lodos en el proyecto.                   |
| Se colocaran procedimientos e infraestructura como botes públicos que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de  | Reglamento Federal Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109. | Se colocaran botes de basura en Todo el perímetro del predio y áreas de obra y trabajos. |

|  |  |  |
|--|--|--|
| residuos.  |  |  |
| Las áreas destinadas para la conformación de jardines, mantendrán el suelo y vegetación natural del sitio.                                     | NOM-059-SEMARNAT-2001.<br>NOM-060-SEMARNAT-1994. | En este caso el suelo natural es pobre y es roca y sascab, por lo que se reintegrará tierra fértil a las jardineras de nueva creación al proyecto. |
| Se deberá garantizar la permanencia de sustrato y vegetación natural de mangle en el borde lagunar, en las áreas de conservación del proyecto. | NOM-059-SEMARNAT-2001.<br>NOM-060-SEMARNAT-1994  | En las áreas verdes actuales sobre todo las de mangle de AISLADO DE BORDE, tendrán su suelo natural.   |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>   | <b>COMENTARIO</b>   |
|---|--|---|
| <b>VEGETACIÓN DE MANGLAR</b>  |  |   |
| La vegetación de manglar que se localiza en el borde lagunar del predio colindancia sur y aislada a un costado de la carretera, no será removida bajo ninguna circunstancia, dañada o podada.   | NOM-059- SEMARNAT-2001<br><br>NOM-022-SEMARNAT-2003<br>Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 60 TER.    | En las áreas verdes actuales sobre todo las de mangle que se dejara como conservación del proyecto no será dañado. Aislado y de borde tendrán su suelo natural. |
| Estará estrictamente prohibida la extracción de especies del sitio, o partes de las mismas, salvo los fragmentos vegetales de los individuos muertos en el interior del predio para las rastreras y troncos muertos, (no el borde sur). | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br><br>NOM-022-SEMARNAT-2003 | Se cumpliera con esta actividad.  |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>   |
|---|---|---|
| <b>CALIDAD SANITARIA E HIGIENE DEL AMBIENTE</b>   |   |   |
| Se habilitarán contenedores rotulados y con tapa en lugares de fácil acceso, en la cual serán depositados los residuos sólidos no peligrosos. Queda prohibido depositar Residuos sólidos no peligrosos (basura) al aire libre y en las zonas de ubicación del manglar | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>NOM-022-SEMARNAT-2003.   | Se tendrán botes tapados para estos fines                                       |
| Se destinaran área temporal en esta etapa para procedimiento para el manejo de residuos sólidos y de los residuos peligrosos que se generen derivados de la preparación del sitio y construcción.   | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos          | Botes rotulados en las áreas y recolecta diarias para evitar el almacenamiento. |
| Habilitar un área para almacén temporal de residuos sólidos urbanos y para residuos peligrosos, que cuenten con las medidas técnicas de seguridad y protección ambiental de acuerdo al reglamento aplicable.  | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.<br>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. | Botes rotulados en las áreas y recolecta diarias para evitar el almacenamiento. |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>                            | <b>COMENTARIO</b>   |
|---|---|---|
| <b>FAUNA TERRESTRE NO PRESENTE</b>  |   |   |
| Queda prohibido realizar algún tipo de aprovechamiento, capturar, perseguir, lesionar | Ley General de Vida Silvestre.<br>Ley General del Equilibrio Ecológico y la | No se describió ninguna especie de importancia en el sitio del proyecto y en caso de aparecer |

|   |   |  |
|---|---|--|
| intencionalmente o cualquier otra actividad dañina a la fauna silvestre que pudiera estar presente en el área del proyecto.   | Protección al Ambiente.   | se procederá con la medida.<br><br>Se coloraran letreros de prevención. A pesar que no se describió fauna en el predio.  |
| Previo a la actividad de maquinaria pesada en el sitio y durante ésta etapa, se realizarán revisiones en el área de trabajo con el fin de ahuyentar a la fauna susceptible de afectación. | Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 4, 30.<br><br>NOM-059-SEMARNAT-2001. | No se encontrado especies de fauna de ningún tipo ya que el predio está libre de vegetación como refugio y es un relleno de sascab y rocas, así como rellenos de escombros y basura. |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>                            | <b>COMENTARIO</b>  |
|---|---|--|
| <b>AIRE</b>   |   |  |
| Durante el transporte del material pétreo se deberán colocar lonas a los camiones de volteo, o pre-humedecer el material que será transportado, para evitar la dispersión de polvos en área urbana o habitada y en las vialidades.  | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. | se cumplirá con lo que se estipula para este Fin         |
| De acuerdo al calendario oficial, verificar los vehículos utilizados en el proyecto respecto a la emisión de gases contaminantes.<br><br>Toda la maquinaria y vehículos utilizados durante la preparación del sitio y construcción deberán ser objeto de mantenimiento preventivo | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. | Se cumplirá con lo que se estipula para los contratistas |

|  |   |   |
|--|---|---|
| periódico que incluya afinación mayor.   |   |   |
| Durante la operación de la maquinaria pesada, delimitar el área de trabajo con material desmontable que limite la dispersión de polvos hacia las áreas habitadas, pero con las medidas técnicas suficientes que no impidan el movimiento de la fauna. En los casos que se detecte la dispersión del material pétreo depositado en el sitio, humedecerlo para evitar la excesiva dispersión eólica del mismo. | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.<br>Ley General de Vida Silvestre. | El área de conservación con mangle mixto está alejada del área de construcción, sin embargo se protegerá con un tapial de madera. |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>        | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b> | <b>COMENTARIO</b> |
|--|--|-------------------|
| <b>PATRONES DE VIDA DE LOS POBLADORES</b>        |  |                   |
| Se apoyara el empleo de la zona para esta etapa. |  |                   |

### **ETAPA DE CONSTRUCCION**

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que se detallan a continuación TABLA VI.2, están basadas en la identificación de los posibles impactos que el proyecto generará sobre el sistema ambiental en la Etapa de construcción.

TABLA 2

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>   |
|--|---|---|
| <b>ESTRUCTURA DEL PAISAJE</b>  |   |   |
| Se asegurará las áreas de conservación de manglar, del Predio. Esta área de conservación permanecerán con la vegetación y suelo actual, sin remociones o adiciones de material pétreo. | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86. NOM-080-SEMARNAT-1994. | En esta etapa se mantendrá cuidado de mantener las áreas verdes destinadas como Conservación y de amortiguamiento. NO habrá poda de mangle al permanecer en su estado actual. |
| Establecer cuidado al levantamiento topográfico de la vegetación de Mangle de borde aislado.   | NOM-022-SEMARNAT-2003. Ley General de Vida Silvestre, Art. 60 TER.                          | Se tendrá cuidado de no cortar ni maltratar a la vegetación del sitio en esta etapa y garantizar el paisaje adecuado.   |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>                      |
|--|---|--|
| <b>EMISIÓN DE RUIDO</b>  |   |  |
| Los vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y el reemplazo de piezas o partes defectuosas o sueltas | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86. NOM-080-SEMARNAT-1994. | Se cumplirá dando aviso a contratistas |

|   |  |  |
|---|--|--|
| que generen ruido.  |  |  |
| Evitar realizar actividades de perforación y excavación en horarios nocturnos o de madrugada  | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86.<br>NOM-080-SEMARNAT-1994. | Se cumplirá dando aviso a contratistas |
| Se deberá proporcionar tapones auditivos a los trabajadores que estén expuestos de manera permanente a la maquinaria y equipos ruidosos utilizados. | Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.<br>Art. 101, 140.        | Se cumplirá dando aviso a contratistas |

| MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN   | NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE  | COMENTARIO   |
|--|--|--|
| <b>AGUA SUBTERRANEA</b>  |  |  |
| Se deberá contar con sanitarios móviles (1 por 15 personas), a los cuales se les brindará mantenimiento periódico y cuyo uso deberá ser obligatorio para los trabajadores. | Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo,<br>Art. 108. | Se colocarán letrero indicando el uso de los mismos baños y no defecar al aire libre.                  |
| Se garantizará la permanencia de las áreas de manglar de borde en el perímetro sur del proyecto y estero, con suelo natural, lo  | Ley de Aguas Nacionales.<br>Reglamento de la Ley de Aguas                          | Se mantendrá el área de mangle de borde, en el Anexo 4 se describe que no hay ríos ni cavernas a menos |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>cual fomente la infiltración de agua pluvial hacia el manto freático y escurrimiento naturales.</p>   | <p>Nacionales.</p>   | <p>de 10m de profundidad. Las obras pilotaje no penetrara a más de 5 m</p>   |
| <p>La maquinaria que se utilice deberá contar con mantenimiento periódico de manera que se asegure la no ocurrencia de fugas de hidrocarburo.</p>  | <p>Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.</p>   | <p>La maquinaria que se utilice deberá contar con mantenimiento periódico de manera que se asegure la no ocurrencia de fugas de hidrocarburo.</p>                                  |
| <p>No se deberá construir pozo de descarga de aguas sanitarias o jabonosas, las aguas de las obras, en este caso será en los baños portátiles regidas por la empresa contratada. El agua producto de mezcla de concreto no se verterá al suelo ya que será utilizada en la mezcla.</p> | <p>Ley de Aguas Nacionales.<br/>                 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.<br/>                 NOM-001-CONAGUA-1995.<br/>                 NOM-006-CONAGUA-1997.</p> | <p>Se tendrá especial cuidado del mantenimiento de los sanitarios. El suelo es de sascab, sin embargo se maneja la mezcla de concreto en mezcladoras y en maderas.</p>             |
| <p>Durante las excavaciones y perforaciones se deberán aplicar las medidas técnicas para evitar la contaminación del subsuelo con químicos de cualquier índole</p>   | <p>NOM-003-CONAGUA-1996.</p>   | <p>Durante las excavaciones y perforaciones se deberán aplicar las medidas técnicas para evitar la contaminación del subsuelo, aun cuando no se trate de perforación de pozos.</p> |
| <p>Aplicar la supervisión y vigilancia periódico al sistema de drenaje, de manera que se evite la contaminación del subsuelo por fugas o infiltraciones de aguas residuales (sanitarias, jabonosas o aceitosas).</p>   | <p>Ley de Aguas Nacionales.<br/>                 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.<br/>                 NOM-001-CONAGUA-1995</p>   | <p>Se supervisarán las instalaciones periódicamente.</p>   |

| MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN  | NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE   | COMENTARIO  |
|---|---|---|
| <b>SUELO</b>  |   |   |
| Las áreas verdes destinadas para la conformación de jardines, mantendrán el suelo y vegetación natural del sitio.   | NOM-059-SEMARNAT-2001.<br>NOM-060-SEMARNAT-1994.                                  | Principalmente en la zona del área de conservación con mangle mixto y de borde. El ares de jardineras son prácticamente áreas nuevas pro la escasa vegetación del predio.                                   |
| No se deberán depositar materiales pétreos, lodos, residuos o maquinaria sobre áreas con suelo natural y en las áreas de conservación de mangle al bode lagunar y ajardinadas del proyecto. | NOM-022-SEMARNAT-2003   | Se tendrá especial cuidado en estas alejados del áreas de conservación y áreas sujetas a plantación de áreas.<br>No se considera humedal costero de tal caso que no se vinculó con la NOM-022-SEMARNAT-2003 |
| Se deberán construir áreas de GRAVILLA Y ADOPASTO necesarias en los estacionamientos con el fin de facilitar el drenaje del agua pluvial. A reserva de gravilla y adopasto.                 | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.                 | Se construirán las áreas de GRAVILLA Y ADOPASTO necesarias en los estacionamientos con el fin de facilitar el drenaje del agua pluvial. A reserva de gravilla y adopasto.                                   |
| Se deberán establecer procedimientos e infraestructura como botes públicos que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de residuos. .   | Reglamento Federal Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109. | Se cumplirá con la colocación de botes públicos en todo el proyecto   |
| Las áreas de estacionamiento y casilleros de embarcaciones tendrá GRAVILLA Y  | Ley General del Equilibrio Ecológico y la   | Se construirán las áreas de GRAVILLA Y ADOPASTO   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ADOPASTO para aumentar el área de filtración de aguas, y evitar así pavimentar toda el área de maniobras, solo dejando la indicada en el acceso la predio.</p>   | <p>Protección al Ambiente</p>   | <p>necesarias en los estacionamientos con el fin de facilitar el drenaje del agua pluvial. A reserva de gravilla y adopasto.</p> |
| <p>En caso de contaminación del suelo, derivado de fugas de combustible o aceite de la maquinaria, se retirará la porción superficial afectada y se manejará en contenedores como residuo peligroso. En el caso de un derrame mayor, deberá realizarse el estudio de caracterización, impacto, remediación y monitoreo correspondiente.</p> | <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Art. 134, 151.<br/>         NOM-052-SEMARNAT-2005.<br/>         NOM-138-SEMARNAT/SS-2003</p> | <p>Se cumplirá con la colocación de contenedores de residuo peligroso</p>  |
| <p>Se deberá garantizar la permanencia de sustrato y vegetación natural de mangle en el borde lagunar, en las áreas de conservación del proyecto.</p>   | <p>NOM-059-SEMARNAT-2001.<br/>         NOM-060-SEMARNAT-1994</p>  | <p>Esta área se quedara sin perturbación alguna respetando su estado actual.</p>   |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>   | <b>COMENTARIO</b>   |
|---|--|---|
| <b>VEGETACIÓN DE MANGLAR</b>  |  |   |
| La vegetación de manglar que se localiza en el borde lagunar del predio, en la colindancia sur, no deberá ser removida bajo circunstancia alguna ser dañado, removido o podado.                 | NOM-059- SEMARNAT-2001<br><br>NOM-022-SEMARNAT-2003<br>Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 60 TER.  | Esta vegetación es una franja delgada aislada de mangle mixto, se mantendrá como conservación.  |
| Se deberá delimitar las rutas de movimiento de maquinaria y personal para evitar una afectación o deterioro innecesario del área de conservación de mangle mixto de borde y aislado.            | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>NOM-060-SEMARNAT-1994.<br>Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 60TER. | Se delimitaran las rutas de movimiento de maquinaria y personal para evitar una afectación o deterioro innecesario del área de conservación de mangle mixto de borde y aislado.                                   |
| Estará estrictamente prohibida la extracción de especies del sitio, o partes de las mismas, salvo los fragmentos vegetales de los individuos muertos en el interior del predio (no los bordes). | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>NOM-022-SEMARNAT-2003   | Estará estrictamente prohibida y no se realizara la extracción de especies del sitio, o partes de las mismas, salvo los fragmentos vegetales de los individuos muertos en el interior del predio (no los bordes). |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>   |
|---|---|---|
| <b>CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE</b>   |   |   |
| Se deberán habilitar contenedores rotulados y con tapa en lugares de fácil acceso, en la cual serán depositados los residuos sólidos no peligrosos. Queda prohibido depositar | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>NOM-022-SEMARNAT-2003. | Sé habilitaran contenedores rotulados y con tapa en lugares de fácil acceso, en la cual serán depositados los residuos sólidos no peligrosos. Queda prohibido depositar Residuos sólidos no |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Residuos sólidos no peligrosos (basura) al aire libre y en las zonas de ubicación del manglar   |   | peligrosos   |
| Aplicar un programa o procedimiento para el manejo de residuos sólidos y de los residuos peligrosos que se generen derivados de la operación del proyecto.  | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos          | Este programa se basara en letreros y platicas al personal con rutinas diarias de cuidados, con los supervisores en campo.   |
| Habilitar un área para almacén temporal para la obra de residuos sólidos urbanos y para residuos peligrosos, que cuenten con las medidas técnicas de seguridad y protección ambiental de acuerdo al reglamento aplicable. | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.<br>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. | Esta área estará aislada contigua a la entrada del a carreta lo más alejada del estero.  |
| Enviar a disposición final los residuos generados según su tipo, en los correspondientes centros de acopio o disposición autorizados por el municipio de Progreso u otra autoridad competente.                            | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.<br>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos  | Se enviara a disposición final los residuos generados según su tipo, en los correspondientes centros de acopio o disposición autorizados por el municipio de Progreso u otra autoridad competente. |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>                            | <b>COMENTARIO</b>   |
|--|---|---|
| <b>FAUNA TERRESTRE</b>   |   |   |
| Queda prohibido realizar algún tipo de aprovechamiento, capturar, perseguir, lesionar intencionalmente o cualquier | Ley General de Vida Silvestre.<br>Ley General del Equilibrio Ecológico y la | Se colocaran letrero preventivo para los trabajadores de la obra.<br>A pesar de no existir fauna de importancia en la zona ni zonas |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>otra actividad dañina a la fauna silvestre presente en el área del proyecto.</p>  | <p>Protección al Ambiente.</p>   | <p>de anidación de importancia.</p>   |
| <p>Previo a la actividad de maquinaria pesada en el sitio y durante ésta, se realizarán revisiones en el área de trabajo con el fin de ahuyentar a la fauna susceptible de afectación. Procurar la circulación con velocidad baja en el área de trabajo que pudiera ser paso de fauna de afinidad suburbana. Durante la operación de los estacionamientos, restringir la velocidad de circulación y letreros alusivos a la posible presencia de fauna de afinidad suburbana, principalmente reptiles y cangrejos</p> | <p>Ley General de Vida Silvestre,<br/> Art. 4, 30.<br/> NOM-059-SEMARNAT-2001.</p> | <p>Se colocaran letrero preventivo para los trabajadores de la obra.<br/> A pesar de no existir fauna de importancia en la zona ni zonas de anidación de importancia.</p> |
| <p>Asegurar la permanencia de las áreas de conservación de manglar con suelo natural no compactado del predio, lo cual permitirá el resguardo de especies silvestres de afinidad costera urbana, que es la que posiblemente pueda ser localizado después de obra. Mantener la estructura y conformación actual para la fauna, como puntos de resguardo y hábitat susceptibles de ocupación por la fauna local.</p>   | <p>Ley General de Vida Silvestre,<br/> Art. 4, 30.<br/> NOM-059-SEMARNAT-2001.</p> | <p>Se dejara el área de mangle mixto de borde que se encuentra aislado y colindante con la laguna como zona o área de conservación.</p>                                   |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>     | <b>COMENTARIO</b>  |
|--|--|--|
| <b>PATRONES DE VIDA DE LOS POBLADORES</b>  |  |  |
| Mantener en buenas condiciones los estacionamientos de manera que asegure la permanencia de los usuarios en el interior y no se estacionen vehículos en las vialidades colindantes del predio. | Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. | Se mantendrá en buenas condiciones los estacionamientos de manera que asegure la permanencia de los usuarios en el interior del estacionamiento del proyecto |
| Aumento de fuente de trabajadores de la zona,  |  | Se mantendrá la fuente de trabajadores de la zona,   |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>                                     | <b>COMENTARIO</b>   |
|---|--|---|
| <b>SEGURIDAD E HIGIENE</b>  |  |   |
| Se deberán colocar contenedores con tapa para la captación de los residuos sólidos, los cuales deberán ser específicos para cada tipo de residuos (de desecho o reusable). Estos deberán estar en lugares accesibles al personal y con una rotulación adecuada que permita su identificación. | Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109. | Como medida importante de control de residuos se colocarán contenedores con tapa para la captación de los residuos sólidos, los cuales deberán ser específicos para cada tipo de residuos. Estos estarán en lugares accesibles al personal y con una rotulación adecuada que permita su identificación. |
| Los contenedores se deberán retirar periódicamente del sitio para ser enviados a sitios   | Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo                 | Se retiraran los residuos cada día para evitar así su acumulación, se   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>autorizados para el depósito final. Los materiales de reúso se deberán enviar a Empresas especializadas para su reciclaje.</p>   | <p>Art. 107, 109.</p>  | <p>enviar a Empresas especializadas para su reciclaje.</p>   |
| <p>El almacén de resguardo deberá estar señalizado con relación a los materiales que se almacenan y su disposición interna, con relación las áreas de tránsito y a las medidas de seguridad.</p>  | <p>Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo,<br/>                 Art. 21.</p> | <p>Se cumplirá con lo solicitado rotulando y buena señalización a los materiales que se almacenan y su disposición interna, con relación las áreas de tránsito y a las medidas de seguridad.</p> |
| <p>Debido a que el área del proyecto colinda directamente con vialidades importantes en la zona, se deberán colocar señalamientos para comunicar los trabajos de implementación del proyecto.</p>   | <p>Reglamento Federal de Seguridad,<br/>                 Higiene y Medio Ambiente.</p>                     | <p>Así tendrán las señalamientos de comunicación.</p>  |
| <p>Durante el transporte del material no se deberá sobrepasar la capacidad de carga de los camiones de volteo, para evitar posibles daños al vehículo que realiza el transporte, así como derrames del material durante el transporte que ponga en riesgo la seguridad de terceros.</p> | <p>Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.</p>     | <p>Se vigilara que los contratistas tengan su capacidad de carga adecuada.</p>   |

## ETAPA DE OPERACION

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que se detallan a continuación TABLA VI.3, están basadas en la identificación de los posibles impactos que el proyecto generará sobre el sistema ambiental en la Etapa de operación.

TABLA VI.3

| MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN  | NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE   | COMENTARIO   |
|---|---|--|
| <b>ESTRUCTURA DEL PAISAJE</b>   |   |  |
| Se deberá asegurar el mantenimiento de las áreas de conservación con manglar mixto aislado, tanto las que se ubican en el borde lagunar aislado, con revisión periódica de sus condiciones. Estas áreas de conservación permanecerán con la vegetación y suelo actual, sin remociones o adiciones de material de suelos | Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 85, 86. NOM-080-SEMARNAT-1994. | En esta etapa se mantendrá cuidado de mantener las áreas verdes destinadas como Conservación y de amortiguamiento.<br><br>NO habrá poda de mangle y la vegetación del predio dará una apariencia del paisaje natural al sembrar y reforestar áreas nuevas. |
| Se conservara el área de conservación para atractivo natural de la zona-  |   | NO habrá poda de mangle y la vegetación del predio dará una apariencia del paisaje natural al sembrar y reforestar áreas nuevas.   |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b> | <b>COMENTARIO</b>  |
|--|--|--|
| <b>EMISIÓN DE RUIDO</b>  |  |  |
| En esta etapa el ruido será mínimo prácticamente. Las embarcaciones estacionadas y vehículos no producen ruido, y la administración es de baja intensidad. NO habrá ruido considerable que rebase los límites máximos permisibles. |  | Prácticamente en la operación no se genera ruido considerable. |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>   | <b>COMENTARIO</b>   |
|--|--|---|
| <b>AGUA SUBTERRANEA</b>  |  |   |
| Las instalaciones sanitarias, contarán con un Biodigestor de fase primaria marca “Rotoplast” autorizado por la CONAGUA.<br><br>Tendrá un cárcamo de 7,000lts para almacenaje temporal y ser retiradas las aguas negras y grises por una pipa autorizada. Se dará mantenimiento preventivo periódico, de manera que se asegure su óptima operación y se evite infiltraciones al subsuelo. | Reglamento de la Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán Art. 151-153.<br><br>Ley de Aguas Nacionales.<br><br>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.<br><br>NOM-001-CONAGUA-1995.<br><br>NOM-006-CONAGUA-1997. | Las aguas bien canalizadas no tendrá salidas ni desagües al subsuelo.     |
| Aplicar una supervisión de mantenimiento preventivo periódico al sistema de drenaje, de manera que se evite la contaminación del subsuelo por  | Ley de Aguas Nacionales.<br><br>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.<br><br>NOM-001-CONAGUA-1995  | Se tendrá un buen sistema de tuberías. De separación de aguas residuales. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| fugas o infiltraciones de aguas residuales (sanitarias, jabonosas o aceitosas). |  |  |
|---|--|--|

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>                                  | <b>COMENTARIO</b>   |
|--|---|---|
| <b>SUELO</b>   |   |   |
| Las áreas verdes destinadas para la conformación de jardines, se proporcionará suelo fértil ya que actualmente el sascab no es el ideal para el buen crecimiento de las plantas en general..   | NOM-059-SEMARNAT-2001.<br>NOM-060-SEMARNAT-1994.                                  | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal                         |
| Se deberán establecer procedimientos e infraestructura como botes públicos que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de residuos. .  | Reglamento Federal Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109. | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal                         |
| Las áreas de estacionamiento y casilleros de embarcaciones tendrán gravilla y adopasto para aumentar el área de filtración de aguas, y evitar así pavimentar toda el área de maniobras, solo dejando la indicada en el acceso al predio. | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente                  | Apoyará infiltración de agua de lluvia al subsuelo  |
| Las áreas verdes destinadas para la conformación de jardines, tendrá un recuperación de la vegetación  | NOM-059-SEMARNAT-2001.<br>NOM-060-SEMARNAT-1994.                                  | Al ser terreno de relleno sin vegetación de importancia del sitio aumentara el área verde |
| Se deberá garantizar la permanencia de sustrato y vegetación natural de mangle en el borde lagunar y asilado,  | NOM-059-SEMARNAT-2001.<br>NOM-060-SEMARNAT-1994                                   | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal                         |

|  |  |  |
|--|--|--|
| en las áreas de conservación del proyecto. |  |  |
|--|--|--|

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>   | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>  |
|---|---|--|
| <b>VEGETACIÓN DE MANGLAR</b>  |   |  |
| La vegetación de manglar que se localiza en el borde lagunar del predio no deberá ser removida bajo circunstancia alguna ser dañado, removido o podado.                         | NOM-059- SEMARNAT-2001<br><br>NOM-022-SEMARNAT-2003<br>Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 60 TER. | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal, será área de CONSERVACION |
| Estará estrictamente prohibida la extracción de especies del sitio, o partes de las mismas, salvo los fragmentos vegetales de los individuos muertos en el interior del predio. | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>NOM-022-SEMARNAT-2003  | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal                            |
| No se deberá afectar de modo alguno el manglar aislado o colindante ala laguna,   | NOM-022-SEMARNAT-2003.<br>Ley General de Vida Silvestre,<br>Art. 60 TER                               | Se mantendrá el sustrato y espejo de agua de cuales no contendrán infraestructura            |

| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>  | <b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>  | <b>COMENTARIO</b>   |
|--|---|---|
| <b>CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE</b>  |   |   |
| Se deberán habilitar contenedores rotulados y con tapa en lugares de fácil acceso, en la cual serán depositados los residuos sólidos no peligrosos. Queda prohibido depositar Residuos sólidos no peligrosos | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>NOM-022-SEMARNAT-2003. | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal |

|  |   |   |
|--|---|---|
| (basura) al aire libre y en las zonas de ubicación del manglar   |   |   |
| Aplicar un programa o procedimiento para el manejo de residuos sólidos y de los residuos peligrosos que se generen derivados de la operación, comercial y de servicios, sanitarios y cocinas, cuarto de máquinas de alberca. | Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.<br>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos                              | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal                         |
| Habilitar un área para almacén temporal de residuos sólidos urbanos y para residuos peligrosos, que cuenten con las medidas técnicas de seguridad y protección ambiental de acuerdo al reglamento aplicable.                 | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.<br>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.                     | Se tendrán estas áreas destinadas en el edificio administrativo.                          |
| Enviar a disposición final los residuos generados según su tipo, en los correspondientes centros de acopio o disposición autorizados por el municipio de Progreso u otra autoridad competente.                               | Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.<br>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos                      | Se colocaran letrero informativos para las personas y el personal, y separa adecuadamente |
| La maquinaria que se habilite en el cuarto de máquinas deberá ser objeto de mantenimiento periódico de manera que su funcionamiento sea óptimo en materia de emisiones a la atmósfera y descargas.                           | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).<br>Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. |   |
| Las instalaciones sanitarias, contarán con un Biodigestor de fase primaria marca “Rotoplast”   | Reglamento de la Ley de la Protección al Ambiente del Estado de Yucatán Art. 151-153.   |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| autorizado por la CONAGUA.<br><br>Tendrá un cárcamo de 7,000lts para almacenaje temporal y ser retiradas las aguas negras y grises por una pipa autorizada. Se dará mantenimiento preventivo periódico, de manera que se asegure su óptima operación y se evite infiltraciones al subsuelo. | Ley de Aguas Nacionales.<br>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.<br>NOM-001-CONAGUA-1995.<br>NOM-006-CONAGUA-1997. |  |
|---|---|--|

## **ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

Las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que se detallan a continuación en la lista, están basadas en la identificación de los posibles impactos que el proyecto generará sobre el sistema ambiental en la Etapa de abandono del sitio.

Lisita:

1. Se levantara un evaluó de las obras en el momento de abandono del sitio.
2. Para el área administrativa y de recreación para evaluar su estatus.
3. En su caso se evaluara la demolición de la sobras, sometiendo a un nuevo impacto ambiental al momento del abandono.

## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El proyecto no tendrá impactos residuales a largo plazo, que pudieran perdurar y contaminar el suelo, el agua de la dársena o el manto freático. No habrá pérdida de sustrato edáfico: El área del predio será rellenado para su nivelación con material de la región, por lo dicha superficie no será impermeabilizada lo que permitirá la filtración del agua.

La pérdida de vegetación del sitio en las áreas de ocupación no es un factor por ser escasa. Por otro lado en beneficio y como medida de mitigación al proyecto, se usara vegetación nativa para las labores de reforestación, lo que provocará que gradualmente la fauna nativa que habita en las inmediaciones de la zona de influencia del proyecto retorne y utilice la vegetación para su alimentación y/o perchero de observación o descanso en el caso de la aves provocando un impacto benéfico de importancia a la fauna.

- Cambio en la estructura del paisaje: El proyecto no cambiara la estructura del paisaje de la zona, ya que los predios de los alrededores tienen las mismas estructuras, y el sitio ha sido urbanizado, con marinas contiguas y de talleres.
- Generación de residuos sólidos y residuos peligrosos: Como resultado de la implementación de la infraestructura del proyecto se generarán desechos sólidos que favorecerán el incremento de la contaminación en el área si no se tiene un adecuado manejo de éstos.

Así mismo los residuos peligrosos que se generen durante las etapas de construcción como grasas, aceites y pintura, entre otros deberán ser almacenados temporalmente y enviados a disposición final a través de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.

Las áreas de conservación de manglar contarán con el mangle y suelo natural actualmente presentes, de manera que se asegura la permanencia de la vegetación del sitio y parcialmente del sustrato natural.

# OPERADORA RIVBOY S.A DE C.V

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

### PROYECTO "El Faro"

## CAPITULO VII

# PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROGRESO  
JUNIO 2016



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

## VII.1 Pronóstico del escenario

El predio del proyecto se ubica en la localidad de Yucalpetén, perteneciente al municipio de Progreso, entre las principales actividades del área se encuentran los servicios turísticos y cercanos al área del proyecto, los predios son ocupados principalmente por actividades urbanas y marinas principalmente.

La empresa promovente cuenta con el título de concesión **DGZF-148/15 emitido por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** para el uso, aprovechamiento y ocupación de una superficie total de **16, 606.50 m<sup>2</sup>**, de los cuales **14,384.02 m<sup>2</sup>** corresponden a Terrenos Ganados a la Laguna (TGM) y **2,222.48 m<sup>2</sup>** corresponden a zona federal marítimo terrestre(ZOFEMAT), y polígono del proyecto de área total de **18,422.19m<sup>2</sup>**

**VII.2 Programa de vigilancia ambiental.**

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

El predio a la obtención del Título de concesión **DGZF-148/15 emitido por ZOFEMAT**

No tiene una alternativa de cambio a otra ubicación o por afectación ambiental, debido la zona concesionada, como ya se menciona de origen de relleno, se cuenta con la titularidad del mismo.

El agua requerida para las diferentes etapas del proyecto se obtendrá del abasto municipal, las cantidades de uso en la primera etapa (preparación del sitio y construcción) serán mínimas y cuando se desarrolle la operación se incrementaran de manera poco significativa, ya que se requerirá para la habitación y servicio de la casa. Sin embargo, este aumento en el insumo será de manera fortuita, considerando la ocupación de la casa por lo que no causara desabasto de agua en la zona.

El área del proyecto presenta vegetación rastrera y arbustiva, nula en el centro del predio (TGM) prácticamente sin vegetación de importancia, que evidencia el deterioro y perturbación que ha sido objeto el área por anteriores actividades antropogénicas, y haber sido predio de relleno. Con una franja de mangle mixto, aislado de borde, que será el área de conservación del proyecto.

El proyecto se localiza en un área circundada por diferentes predios con construcciones, instalaciones de servicios, en las colindancias mediatas, muelles y marinas para la protección de embarcaciones, tallecer y diversas actividades de rubro similar.

| PROGRAMA O ACTIVIDAD  | FORMA DE EVALUACIÓN   | PERIODICIDAD                       |
|---|---|------------------------------------|
| Manejo y disposición de residuos Generados Programa o procedimiento para el manejo de residuos sólidos y de los residuos peligrosos           | Recorridos en todo el predio; ausencia de residuos al aire libre o fuera de contenedores para disposición temporal de residuos; clasificación y segregación por su tipo Comprobantes expedidos por parte de una compañía autorizada para el transporte y disposición final de residuos peligrosos, o del operador del sitio de disposición final Programa o procedimiento para el manejo de residuos sólidos y de los residuos peligrosos | Permanente                         |
| Mantenimiento y monitoreo de los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción   | Registro de vehículos utilizados en la obra, acompañados por su último Servicio Comprobantes de afinación mayor a motores de maquinaria y vehículos En su caso, comprobantes de verificación vehicular.   | Semestral                          |
| Habilitación y mantenimiento de aporte de agua a las áreas de conservación .  | Recorridos, fotografías Programa de mantenimiento y evidencia del mismo Monitoreo hidrológico   | Etapas de construcción y operación |
| Los agregados pétreos y demás materiales de construcción se obtendrán en casas comerciales y bancos autorizados para su explotación comercial | Comprobantes de compra  | Durante la Construcción            |

### VII.3 Conclusiones

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

## GENERALES

1. Se contará durante todas las etapas del proyecto con la supervisión ambiental correspondiente, de manera que se dé seguimiento y cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas para la obra y para la operación de la infraestructura.
2. El sitio no se encuentra en áreas geológicamente inestables, con fallas o fracturas que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la obra civil de la construcción.
3. Las condiciones tanto bióticas como abióticas se verán afectadas de manera poco significativa y en su mayoría temporal. Las afectaciones serán de manera puntual por lo que evaluando el proyecto, éste no afectara de manera negativamente el sistema regional por lo que permite el establecimiento del proyecto sin generar impactos significativos relevantes.
4. La calidad del aire se verá poco afectada y de manera temporal debido a la poca utilización de equipos para realizar las diferentes etapas del proyecto. La emisión de partículas suspendidas producto de los trabajos de limpieza, aunque será poco significativo, y de corta duración. La magnitud del impacto será poco perceptible debido a las cantidades de polvo que tendrán durante la operación normal.

1. El sitio seleccionado no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas o áreas terrestres prioritarias. El área del proyecto es ambientalmente viable por ser predio de relleno por dragado anterior de canales adyacentes.
2. El proyecto no interrumpirá algún corredor faunístico tomando en cuenta la similitud de las actividades que se realizan en terrenos adyacentes
3. El predio libre de vegetación de importancia es de relleno de sascab y rocas, residuos urbanos y restos de obra civil, por lo que no habrá afectación al suelo de origen artificial.
4. El mangle que se encuentra en la colindancia sur será el área de conservación siendo un mangle mixto aislado de borde, que no se verá perturbado por ninguna obra o actividad.
5. El sitio no es un humedal costero por la condiciones de relleno elevado, borde rocoso que delimita el flujo intermareal y de cualquier otro.
6. En cuanto al medio natural, el paisaje se modificará por la construcción de la obra, aunque se conservará la unidad paisajística del borde del mangle como CONSERVACIÓN, se emplearan plantas endémicas y de la región costera para complementar las áreas verdes, mejorando la vista al predio de vista como lote baldío.

7. En el aspecto de siembra de vegetación a un sitio carente de ella, la implementación del proyecto traerá consecuencias benéficas para este rubro, debido a que se realizará la siembra de especies endémicas y de la región costera para complementar las áreas verdes y/o zonas de conservación.

### **En cuanto a los aspectos Socioeconómicos.**

1. No se presentará el desabasto de recursos naturales en la zona costera, en cambio el proyecto promoverá el ofrecimiento de servicios y demanda de mano de obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

2. Durante todas las etapas del proyecto se generaran empleos y demanda de una amplia variedad de servicios e insumos.

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

Con base en lo expuesto, se considera favorable y factible de construirse desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, es importante que se asegure la correcta de cada una de las disposiciones emitidas en las medidas de prevención, mitigación y compensación por parte del promovente para el desarrollo de la “EL FARO”

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Aranda, M.** 2012. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.

**Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz.** 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.

**Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E.**

**Muñoz López y E. Vázquez Domínguez** (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Usode la Biodiversidad. México. 142 pp.

**Bibby, C., N. Burgess y D. Hill.** 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.

**Butterlin, J. y Bonet, F.** 1960. “Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán”. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.

**Butterlin, J y Bonet, F.** 1963. “Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán”. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.

**Byron, H.** 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.

**Comisión Federal de Electricidad,** 2002 “Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán”, Subdirección de Geohidrología.

**Comisión Nacional del Agua.** 1989. “Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán”. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.

**Comisión Nacional del Agua.** 1997. “Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán”. Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.

**Corn, P. y R. Bury.** 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 p. **CMAP,** 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.

**Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 1999. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de abril de 1999. Yucatán, México.

**Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.** 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de marzo de 2000. Yucatán, México.

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

**Diario Oficial de la Federación.** 1982. “Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido”. México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

**Diario Oficial de la Federación.** 1988. “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.

**Diario Oficial de la Federación.** “Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.

**Diario Oficial de la Federación.** 1988 c. “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera”. México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

**Diario Oficial de la Federación.** 1992. “Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.

**Diario Oficial de la Federación.** 1993. “Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”. México, Distrito Federal. 2006.

**Diario Oficial de la Federación.** 1994. “Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición”. México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.

**Diario Oficial de la Federación.** 1996. “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.

**Diario Oficial de la Federación.** 1997. “Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo”. México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.

**Diario Oficial de la Federación.** 1997 b. “Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible”. México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.

**Diario Oficial de la Federación.** 1999. “Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”. México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.

**Diario Oficial de la Federación.** 2000. “Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito

Federal. 03 de Julio de 2000.

**Diario Oficial de la Federación.** 2002. “Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección Ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo”. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 06 de Marzo de 2002. 85 p.

**Dowler, R. y M. Engstrom.** 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57: 159-166.

**Duch, J** 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.

**Durán, R. y I. Olmsted** (1999). Vegetación de la península de Yucatán. *In:* Olmsted, I, Gonzáles-Iturbide, JA; Granados, CJ; Olmsted, I; Tun Dzul, F. eds. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. p. 183-194.

**Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan.** 2000. “Listado Florístico de la Península de Yucatán”. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

**Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez.** 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.

**Flores, J.S. e I. Espejel.** 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.

**García, E.** 1973. “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.

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

**Hall, E. y K. Kelson.** 1959. *The Mammals of North America*. The Ronald Press Company. New York.

**Heyer, W.R. y K.A. Berven,** 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645

**Heyer, W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster.** 1994. *Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Metodos estandarizados para anfibios*. Smithsonian Institution Press. 364 p.

**Howell, S. Y S. Webb.** 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. USA. 851 pp.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2000. *Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000*. México. 506 pp.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2002. *Estudio Hidrológico del*

Estado de Yucatán, México. 77 pp.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.** 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.

**Lee, J.C.** 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.

**Lesser-Illades, J.M.** 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.

**Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E.** 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.

**Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez.** 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.

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

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

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

#### **CAP. VII**

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

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

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