

# **CAPÍTULO I**

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

## Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.1 Datos generales del proyecto.....	2
I.1.1 Nombre del proyecto.....	2
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3 Coordenadas del proyecto.....	3
I.1.4 Duración del proyecto.....	3
I.2. Datos generales del promovente.....	4
I.2.1 Nombre o razón social.....	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	4
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.....	4
I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes.....	4
I.2.7 Nombre del responsable técnico del estudio.....	5
I.2.7 Dirección del responsable del estudio.....	5

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

### I.1 Datos generales del proyecto.

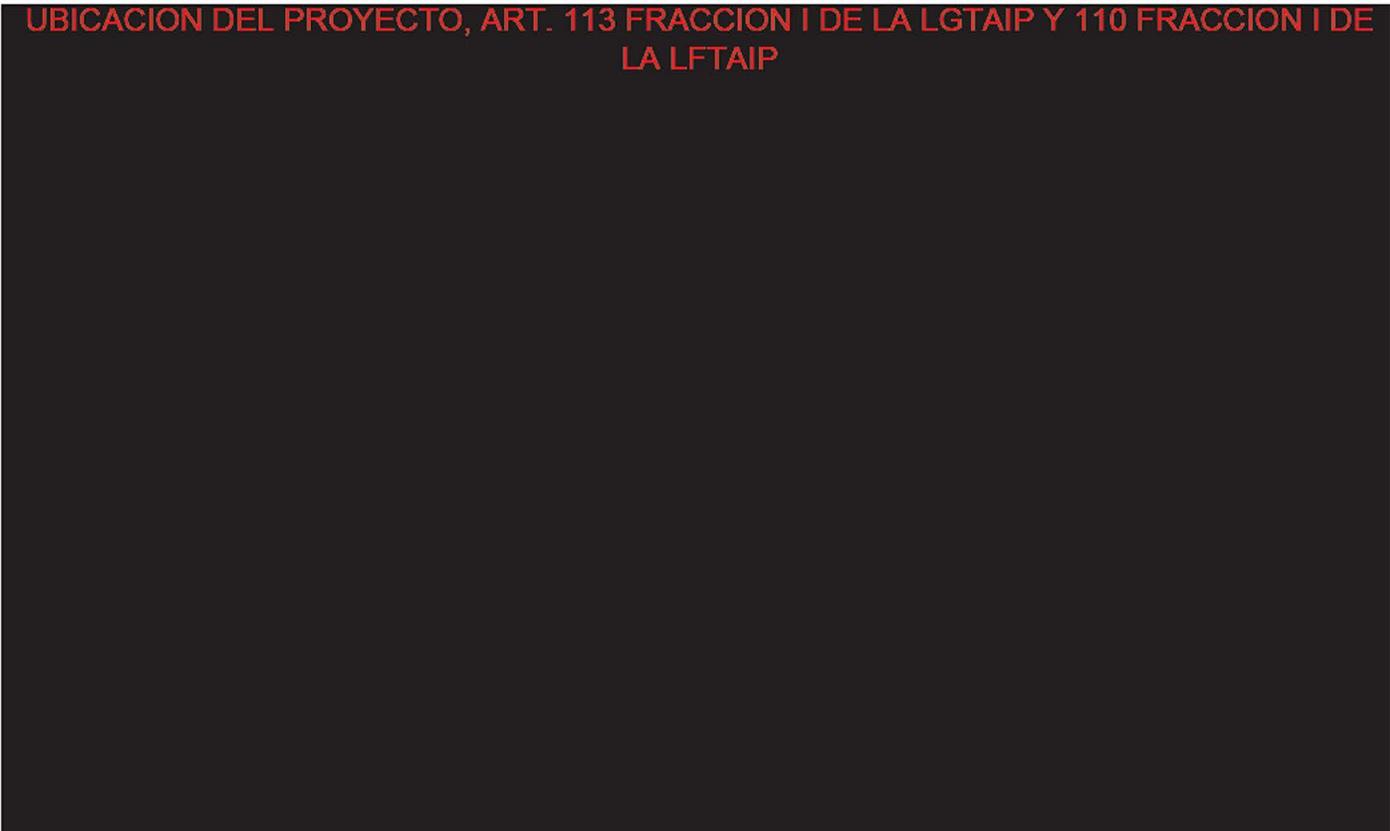
#### I.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se denomina “**Terminal de Usos Múltiples en Tuxpan Veracruz**”

#### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de la “**Terminal de Usos Múltiples en Tuxpan Veracruz**” con una superficie terrestre de **91,161m<sup>2</sup>** y una superficie de Zona Federal de **7,976 m<sup>2</sup>**, a desplantarse sobre el sitio denominado La Moderna, ubicado al margen derecho del Río Tuxpan, a 290 kilómetros al noreste de la Ciudad de México. El Predio seleccionado está ubicado aproximadamente a do kilómetros de la boca del Río Tuxpan (Imagen 1).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**



### 1.1.3 Coordenadas del proyecto.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE  
LA LFTAIP

#### Obras del Muelle

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I  
DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

### 1.1.4 Duración del proyecto.

La vida útil del proyecto se estima mayor a 50 años, considerando labores de mantenimiento.

## **I.2. Datos generales del promovente.**

### **I.2.1 Nombre o razón social.**

Prestadora de Servicios MTR S.A. de C.V.

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

PSM140701U14

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.**

Carlos Pedro Aguilar Méndez y Luis Manuel Ocejo rodríguez

### **I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.**

**DOMICILIO DE LOS APODERADOS GENERALES ART. 116  
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I  
DE LA LFTAIP**

### **I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.**

Ambientat Consultores, S.C. en el Anexo I se presenta la documentación legal del responsable del estudio.

### **I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes.**

ACO080708FU4

### **I.2.7 Nombre del responsable técnico del estudio.**

ING. RODRIGO VAZQUEZ DE LA TORRE

No. De cédula profesional: 9297895

En el Anexo I se presenta la documentación correspondiente

### **I.2.7 Dirección del responsable del estudio.**

**DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116  
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113  
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

# **CAPÍTULO II**

**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS  
Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

## Contenido

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ....	2
II.1 Información general del proyecto, plan o programa. ....	2
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
II.1.2 Justificación. ....	4
II.1.3 Ubicación física.....	4
II.1.4 Inversión requerida .....	6
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.....	6
II.2.1 Programa de trabajo .....	32
II.2.2 Representación gráfica regional .....	33
II.2.3 Preparación del sitio y construcción. ....	33
II. 2.3.1 Preparación del sitio.....	33
II.2.3.2 Construcción .....	39
II.2.4 Operación y mantenimiento.....	64
II.2.5 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	73
II.2.6 Residuos.....	73

## II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

### II.1 Información general del proyecto, plan o programa.

La Terminal de Usos Múltiples en Tuxpan Veracruz contempla, como parte de la infraestructura necesaria para proporcionar servicios de Usos Múltiples que se tienen en la región, construirá un muelle marginal con dos posiciones de atraque.

La Terminal se diseñó con el fin de operar diferentes tipos de carga como se menciona más adelante a través de dos posiciones de atraque para embarcaciones de 187m de eslora y hasta 42 metros de manga, para realizar en la terminal las actividades y manejo de los productos tanto de comercio exterior, como de cabotaje.

1. Recepción, alijo, embalaje, almacenaje, maniobras y transferencia de las siguientes mercancías:
  - a. Asfalto
  - b. Granel agrícola
  - c. Granel Mineral
  - d. Granel líquido
  - e. Fertilizantes
  - f. Carga general, aceros y maquinaria
  - g. Químicos
2. Trasvase de:
  - a. Gasolinas
  - b. Diesel
  - c. Turbosina

Su diseño se plantea dentro de un predio existente en la margen del Río Pantepec, que desemboca en el Golfo de México.

Para su construcción es necesaria la excavación y dragado para lograr una profundidad operativa que permita el atraque de los buques de diseño seleccionados.

El proyecto tiene considerado:

- A. Instalaciones Marítimas
  1. Muelle marginal
  2. Dragado

### 3. Estructura de retención

#### B. Proyectos en Tierra

1. Consolidación del suelo

2. Rellenos

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

### **II.1.2 Justificación.**

Existe un mercado potencial para la recepción y distribución de mercancías en el centro del país, específicamente en el área de influencia de la Autopista México – Tuxpan.

El Puerto de Tuxpan se localiza en el centro del litoral del Golfo de México, en el Municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, al norte del Estado de Veracruz. El recinto portuario se ubica sobre ambas riberas del Río Tuxpan, con un canal de navegación de 11 km, en la margen derecha desde el puente de Tuxpan y, en la margen izquierda, a partir del estero de La Calzada, hasta la desembocadura del mismo río. El Puerto cuenta con las siguientes áreas de acuerdo con lo descrito en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Tuxpan 2017-2022

El Puerto de Tuxpan tiene como vocación de ser un puerto comercial y petrolero, históricamente ha sido abastecedor del Valle de México de combustibles en grandes volúmenes además de operar granel agrícola, granel mineral, fluidos no petroleros, carga general además de carga contenerizada.

Asimismo, el puerto ofrece diversos servicios tanto relacionados con la industria petrolera como con las manufacturas y comercializadoras modernas. Dentro del sector hidrocarburos, el Puerto también opera instalaciones de apoyo a las actividades off shore en el Golfo de México, para el traslado de trabajadores, materiales y equipo, a las zonas de plataformas de exploración y extracción petrolera.

### **II.1.3 Ubicación física**

La construcción de la Terminal está proyectada en el municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz (“Tuxpan”), en el margen sur del río Tuxpan, a 290 kilómetros al noreste de la Ciudad de México. El predio seleccionado para el proyecto, está ubicado aproximadamente a 2 km de la bocana del río.

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

A continuación, se especifican las coordenadas UTM del desplante del proyecto Zona 14 DATUM WGS84.

**COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

## Obras del Muelle

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113  
FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE  
LA LFTAIP

### II.1.4 Inversión requerida

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, MONTO DE INVERSIÓN, ART. 116  
CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

### II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

Los buques que se tienen considerados para proporcionarles los servicios de atraque, carga y descarga son los que se describen a continuación:

#### Buques Tanque

Eslora: 183 m.

Manga: 32 m.

#### Buques graveros

Eslora: 143 m.

Manga: 32 m.

#### Buque tanque de asfalto

Eslora: 119 m.

Manga: 20 m.

Buque granelero

Eslora: 181 m.

Manga: 30 m.

En el siguiente layout, se presenta la configuración del muelle marginal a construir, que contará con un nivel de operación a la cota +3.00 NBM, el muelle marginal tendrá un área aproximada de 8,000 m<sup>2</sup>, lo que le permitirá brindar servicios con un frente de atraque de 400 m.

### UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

#### Zonas de agua

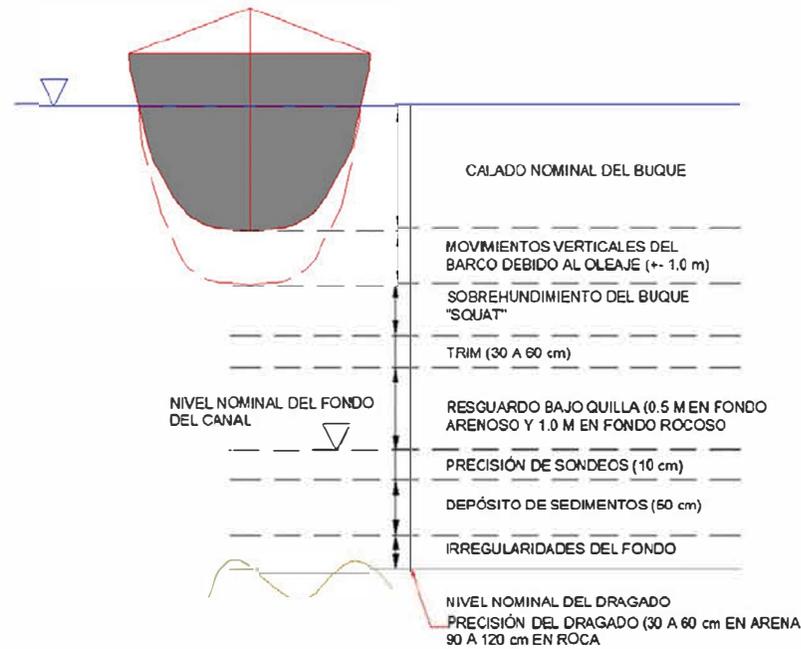
Las zonas de agua contarán con el dimensionamiento requerido en un estricto apego en las normas y reglamentos nacionales e internacionales, lo que permitirá brindar a los clientes la servicios de primer nivel para el transporte de carga, así

como el brindar instalaciones seguras tanto, a la tripulación, como a los buques, realizar maniobras seguras.

Adicional a lo anterior Para proporcionar un adecuado servicio a los buques que realizaran las maniobras de carga y descarga es necesario establecer la configuración en planta de las estructuras de atraque (muelle, bitas, defensas, entre otra infraestructura), para poder determinar las dimensiones de las áreas de navegación de las embarcaciones, por tal motivo, las consideraciones mínimas que deben tomarse en cuenta, son:

- Batimetría de detalle: se requiere de una batimetría de detalle, con curvas a cada 0.50 m, con la finalidad de conocer perfectamente la configuración del fondo marino y, determinar la ubicación de la subestructura del muelle.
- Clima marítimo: el clima marítimo, que específicamente nos referimos a la altura de ola y dirección; a la velocidad del viento y dirección, juegan un papel importante en el diseño y orientación de la estructura de atraque, debido principalmente a la maniobrabilidad y condiciones de operatividad del Buque de pasajeros.
- Características del Buque de diseño: las características del buque de diseño más importantes, como son el calado, manga, eslora, puntal, desplazamiento, área expuesta al viento (transversal y longitudinal), entre otras, nos permiten determinar las dimensiones mínimas de las áreas requeridas para las embarcaciones.

Adicionalmente a las dimensiones mínimas en planta de las áreas de navegación, se considera también el cálculo para la profundidad de operación del buque de diseño de acuerdo a los siguientes parámetros:



- **Imagen 4. Parámetros a considerar para la obtención de la cota de dragado de las áreas de navegación.**

Con base en las características del Buque de Diseño, los resultados para la profundidad de las áreas de navegación son:

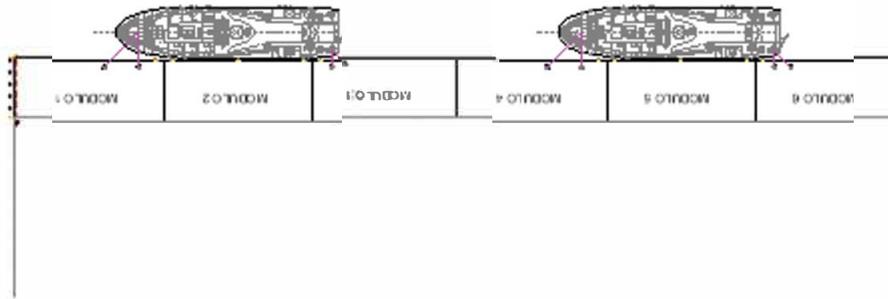
Calado: 8.23 m

- Movimientos verticales de la embarcación: debido a la ubicación en un área no protegida se considera 1.0 m.
- Sobre - hundimiento del barco "Squat": Se calcula de acuerdo a la fórmula de HUUSKA/GUJIEV/CORELS, considerando las características propias de la embarcación de diseño, 0.20 m
- Trim, que de acuerdo a las recomendaciones, 0.6 m
- Resguardo bajo la quilla, siendo el fondo arenoso, 0.50 m
- Precisión por sondeo, de acuerdo al MDP, 0.1 m

Sumando los valores antes obtenidos y recomendados en el MDP, se obtiene la cota de dragado de 10m NBM.

### Diseño de dársenas de atraque

Esta alternativa se caracteriza por presentar un muelle paralelo a la costa o al margen del río en este caso, desplantado a la -35.0 m NBMI, con la capacidad para dar servicio a dos posiciones de atraque, tal y como se muestra en la siguiente figura.



● Imagen 5. Dársena de atraque

Con base en estas características, podemos determinar las áreas de agua para esta alternativa, que para obtener las dimensiones, nos basaremos en el Manual de Dimensionamiento Portuario (MDP) y en las Recomendaciones de Obras Marítimas (ROM 3.1-9)

De acuerdo al Manual de Dimensionamiento Portuario, del capítulo 5. Puertos Generales, se tiene la siguiente recomendación para el área de la Dársena de Servicio, de acuerdo a la siguiente tabla:

TIPO DE MANIOBRA	CONDICIONES FISICAS	L	W
Atraque por Estribor	Calma	1.3 a 1.5 E	0.5 E
	Viento y/o corriente en contra	1.8 a 2.0 E	
Atraque por Babor	Calma	1.3 a 1.4 E	0.5 E
	Viento y/o corriente en contra	1.8 a 2.0 E	
Desatraque de popa	Calma o utilizando remolcador en caso de viento y/o corriente	1.8 a 2.0 E	5 a 6 M

Tabla 1. Condicionantes de diseño para dársenas de servicio.

De acuerdo a los datos del buque de diseño, las dimensiones son:

L, Longitud de atraque

W, ancho de dársena de servicios

$$L = 1.3 \times E = 1.3 \times 75\text{m} = 97.5\text{m}$$

$$W = 0.5 \times E = 0.5 \times 75\text{m} = 37.5\text{m}$$

La condicionante negativa desde el punto de vista económico de la dársena, es que en su gran mayoría, será construida en una zona que actualmente es de tierra, por lo que prácticamente se tendrán que dragar en promedio los 10 metros de profundidad, debido a que abarca curvas batimétricas someras.

### **Canal de navegación**

El canal de la navegación es la ruta de acceso por la que debe navegar el buque para garantizar una profundidad y anchos adecuados a las condiciones batimétricas y meteorológicas de la zona, en este caso, al ya existir una dársena de maniobras con un ancho de 219 m y que cubre todo el frente de atraque, es más que suficiente para la navegabilidad e inclusive para que el buque pueda usar como dársena de ciaboga para volver a salir del puerto en dirección al mar.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110  
FRACCION I DE LA LFTAIP

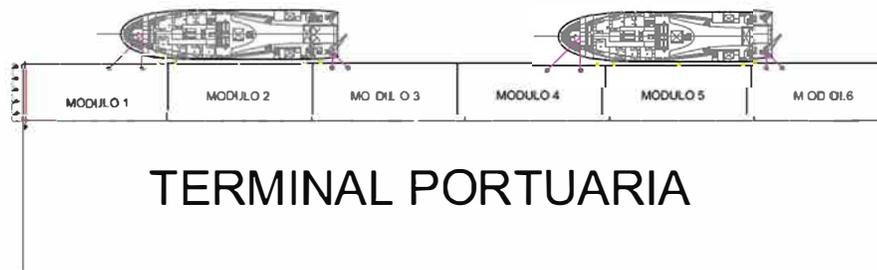


### **Diseño estructural**

Se plantea la construcción de un muelle de 400m x 20m dividido en seis módulos de 50m x 20m. Cada módulo tendrá una separación de 5cm para que logren trabajar estructuralmente de forma independiente.

La altura del muelle es de 3m sobre el nivel de Bajamar Media, y el espesor de la losa será de 45 cm.

Todas las estructuras son de concreto  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$  reforzado con acero A36  $Fy=4200 \text{ kg/cm}^2$ .



- Imagen 7. Ilustración sobre muelle de 300m x 20m dividido en seis módulos de 50 x 20 m

Cada módulo será rigidizado con base en una retícula de traves de 50 x 100 cm distribuidas a cada 4m en ambos sentidos, que soportarán una losa de 45 cm de espesor, las traves irán ensanchadas en sus nodos para servir de apoyo a dos pilotes por nodo que irán con inclinación 1:4 y que buscarán dar una rigidez lateral al muelle.

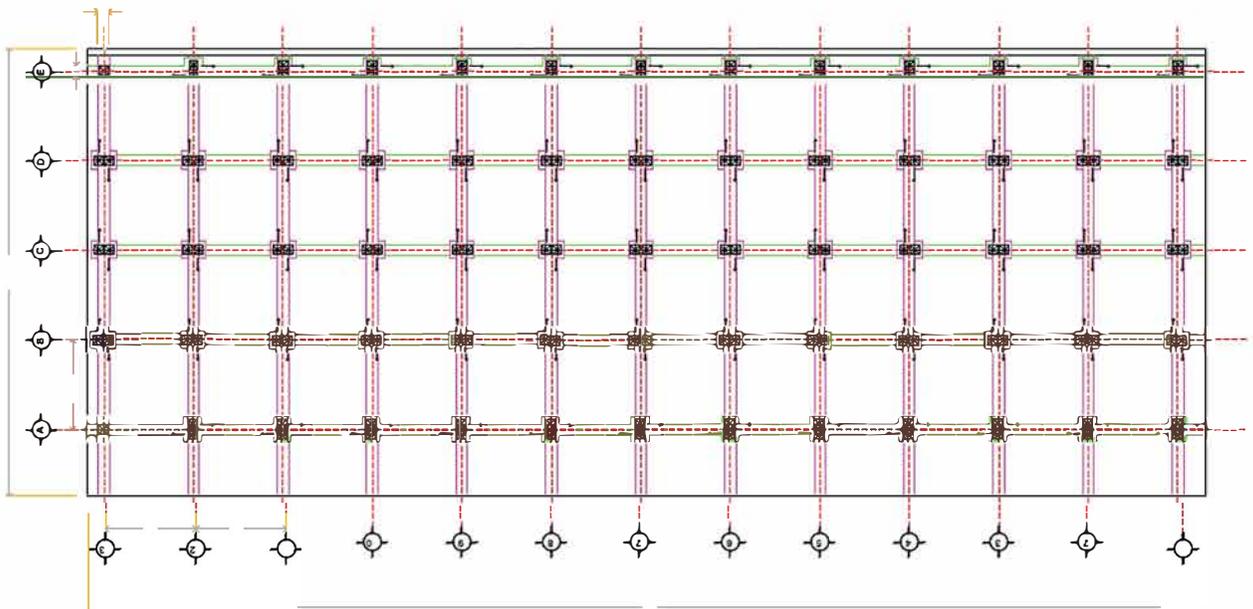
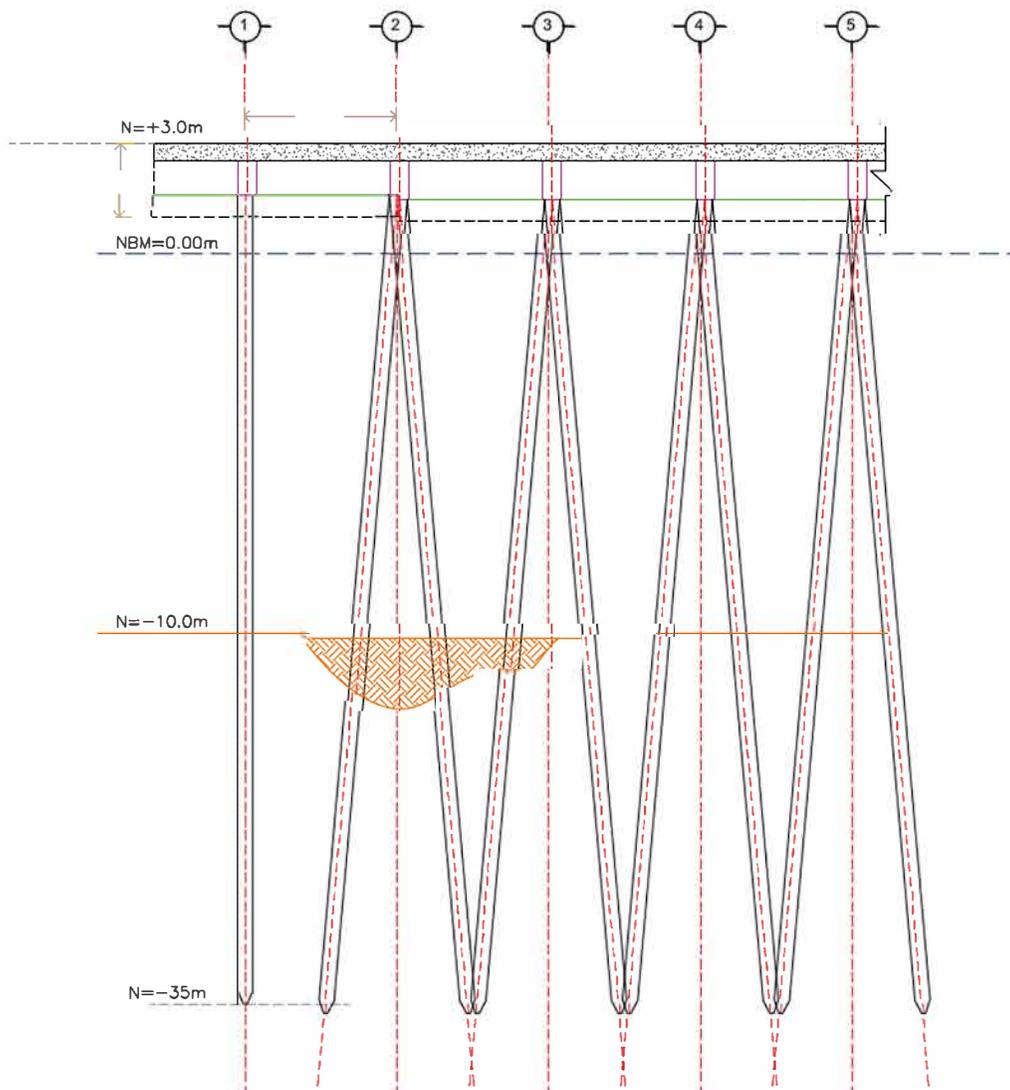


Imagen 8. Módulo tipo para muelle

## Cimentación

Los pilotes de cimentación serán de concreto reforzado de 45 x 45 y trabajarán preferentemente como pilotes de punta. En total serán 96 pilotes por cada módulo de 50m x 20m.

La profundidad de desplante de los pilotes se realizará a -35m NBM y el dragado será hasta la cota -10 NBM, por lo que tendrán una profundidad de anclaje de 15 metros.



- Imagen 9. Vista frontal de estructuración de muelle, profundidad de dragado y desplante de pilotes

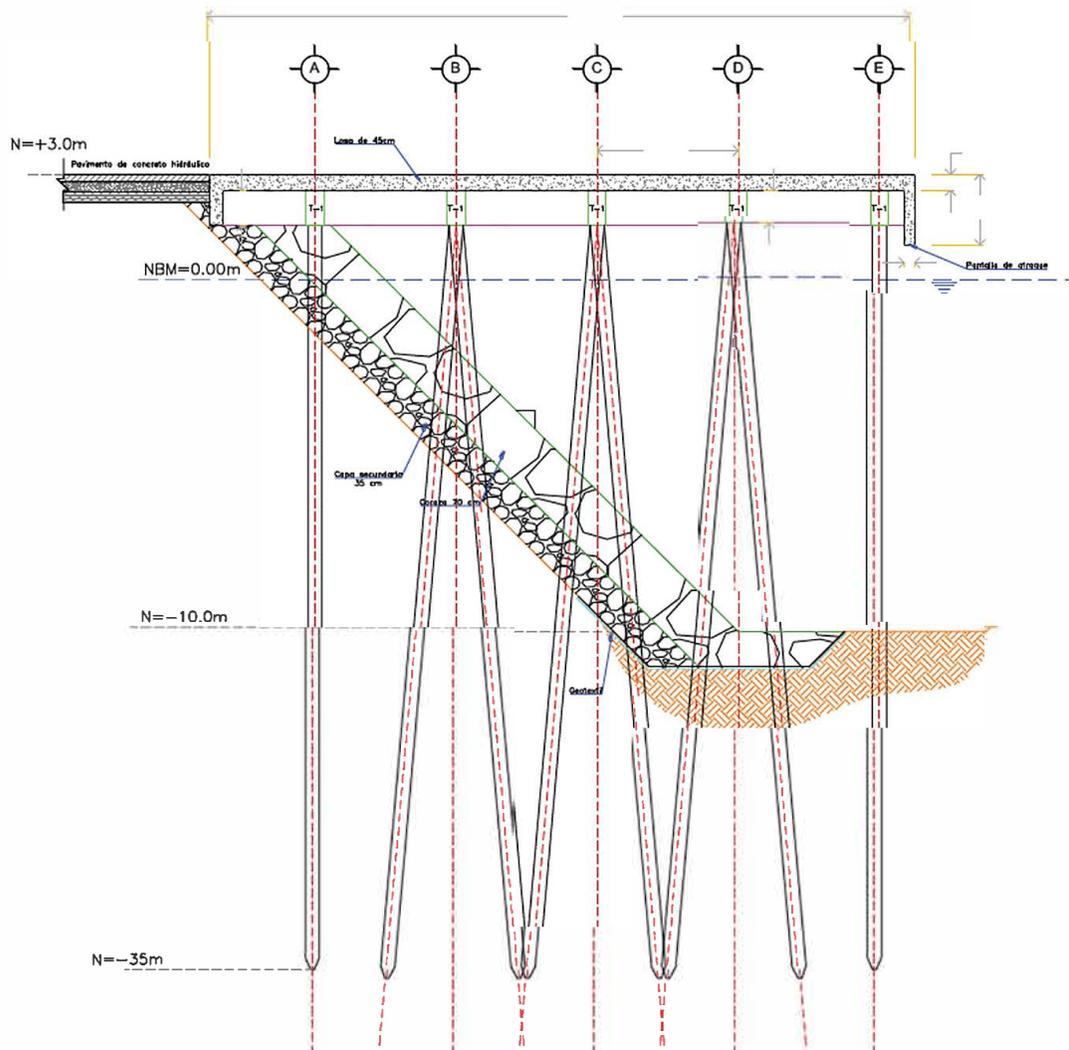
### **Protección de enrocamiento**

Una estructura de enrocamiento a talud se compone de varias capas de roca colocadas al azar, protegidas con una coraza que bien puede ser de piedra o de elementos de concreto con determinada geometría. Los elementos de la coraza se deben colocar de forma ordenada, con el fin de lograr una buena interconexión entre sus elementos.

Los factores a tomar en cuenta en el diseño son: las características de oleaje, la profundidad del fondo marino, el peso específico de los elementos de protección, así como las características geotécnicas del suelo donde será construida la obra.

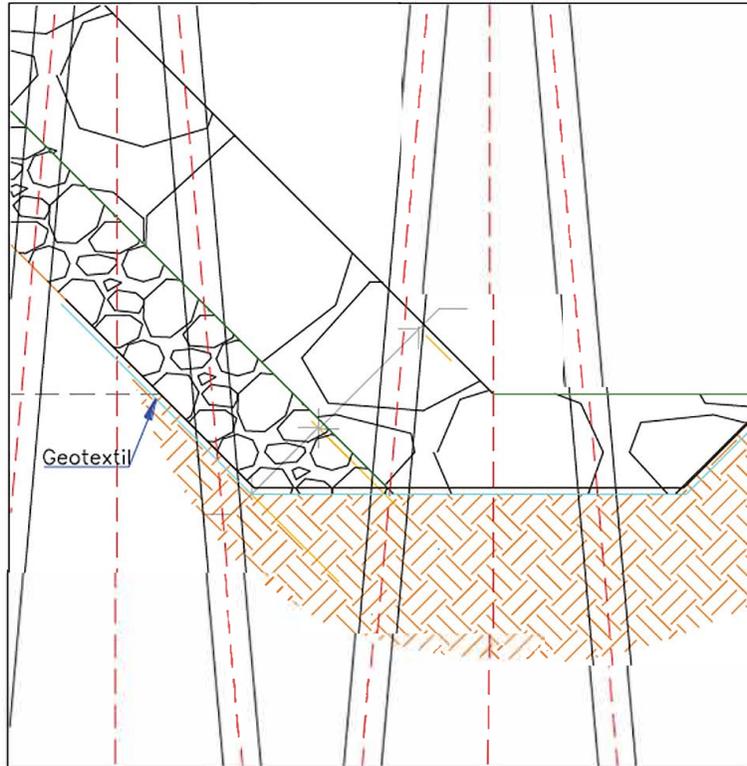
De los factores anteriores, uno de los más importantes es la profundidad, ya que esta determina si la estructura estará sujeta a oleaje rompiente, no rompiente o ya roto, para una determinada condición. Por otra parte, la altura de la ola depende de la profundidad por el efecto de los fenómenos de refracción y fricción del fondo.

Debajo del muelle descansará una protección de enrocamiento para el talud que será de 1:1 como se indica en la siguiente imagen.



**Imagen 10 Vista transversal de enrocamiento de protección, desplante de pilotes y profundidad de dragado, así como geometría de muelle.**

La protección se compone de dos capas, una capa secundaria de 1m de espesor, compuesta de rocas de 35 cm, y una coraza de 1.5m de espesor compuesta por rocas de 75 cm en dos capas, lo anterior se muestra en la siguiente imagen.



**Imagen 11. Diseño del enrocamiento en capa secundaria, coraza y pateo de talud.**

En el pateo del talud al final del enrocamiento llevará un remate tipo berma para evitar deslizamientos. Se propone además un geotextil que vaya desde la cota - 8m y cubra todo el pie del talud.

Para evitar que se tenga pérdida del material de relleno de la terminal, se colocará un geotextil previo a la colocación del enrocamiento, el cual se extenderá a lo largo del enrocamiento (ancho del muelle) y desde la corona del enrocamiento y hasta el pie del talud.

El diseño de la estructura del pavimento en los patios de la terminal, se construirán desde el límite del enrocamiento y a lo largo de los patios de la terminal, siendo desplantado sobre una preparación de calidad de rasante, seguida de las capas de: sub base con espesor de 60 cm compactado a un 95% de su PVSM, colocada en capas de 20 cm, se colocará una base con espesor de 60 cm, colocada en capas de 20 cm y con una compactación del 100% de su PVSM, y una capa de 40

cm de espesor de concreto hidráulico, colocadas en completo apego de normatividad vigente tanto nacional como internacional.

En la siguiente imagen se presenta un croquis donde se indican los espesores de las capas de la estructura de pavimento a colocar.

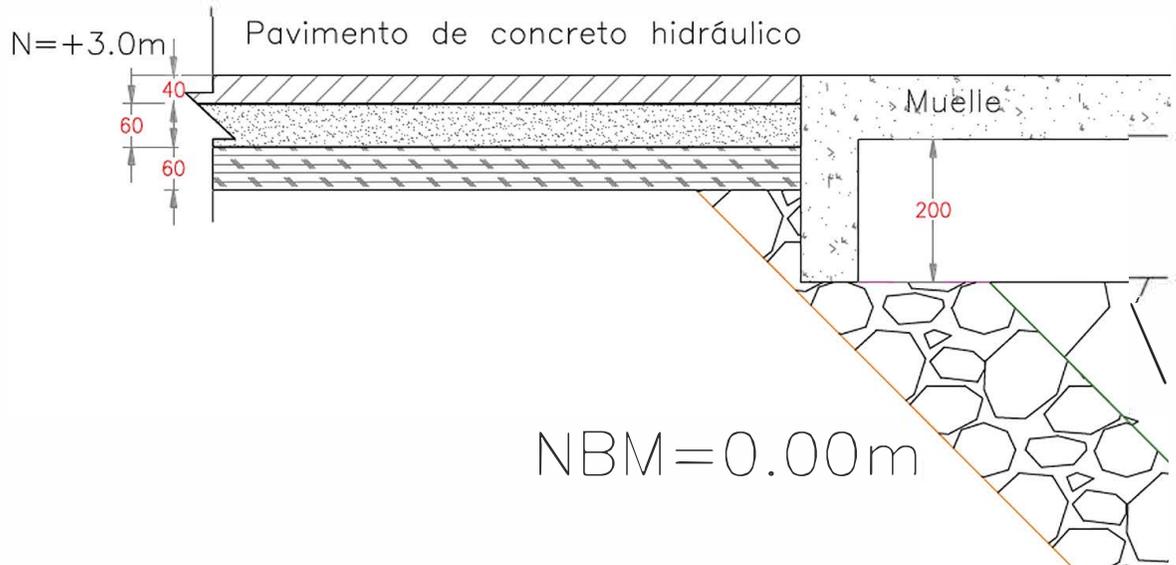


Imagen 12. Remate de muelle y estructura de pavimento...

### Trabajos complementarios en Muelle

En la parte frontal del muelle se construirá una pantalla de atraque, la cual tendrá las siguientes características, tendrá una altura de 2.00 m x 30 cm de ancho, en la siguiente figura se representa las características de la estructura.

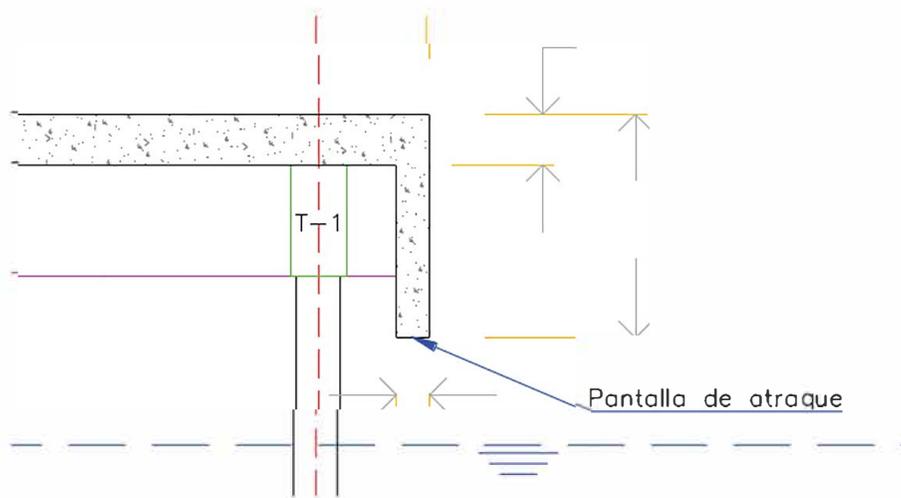


Imagen 13. Pantalla de atraque.

### DEFENSAS Y BITAS

En el muelle se realizará la construcción de dados de concreto armado, los cuales servirán para colocar las bitas, y como parte integral de la pantalla se construirán las bases para la colocación defensas, tanto para la colocación de las bitas y defensas se deberán construir con las recomendaciones y con los elementos de sujeción especificados por el fabricante.

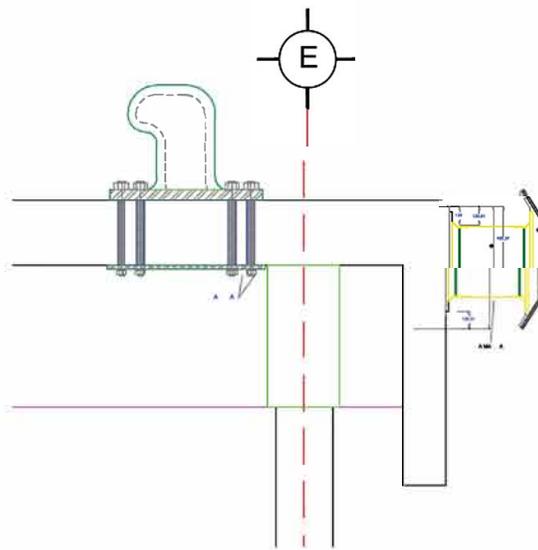


Imagen 14. Colocación de defensas y bitas.

## **Especificaciones generales**

### **1.2. - Defensas marinas para el muelle**

El tipo y fabricación de las defensas marinas debe de ser de acuerdo con el modelo TD-A630H(P3) de Tiandun Rubber; todos los componentes de las defensas incluyendo los cuerpos de hules, pantallas de las defensas, tornillos de unión y tornillos de anclaje serán suministrados por un mismo fabricante.

Las defensas cuentan con cadenas de esfuerzo al cortante, y se consideran todos los aditamentos, los accesorios para su correcta instalación y colocarlos con base en las indicaciones del fabricante.

Las defensas marinas tienen las siguientes características:

Modelo: TD-A630H(P3)

Altura del cuerpo de hule de la defensa: 630 mm

Energía de Absorción (normal): No menor a 82 kN-m (8.36 TonF-m)

Fuerza de reacción: No mayor a 296 kN (30.2 Ton)

Deflexión: No mayor a 52.5 %

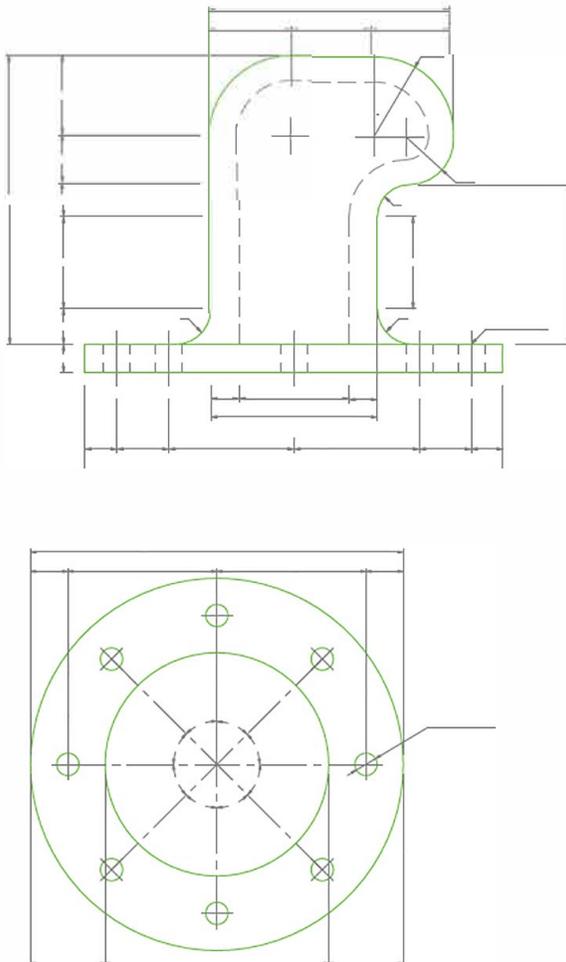
Máxima proyección de la defensa desde el muelle: 780 mm

Presión en el casco de la embarcación: No mayor de 12.8 Ton/m<sup>2</sup>

Particularidades del cuerpo de hule de las defensas:

El cuerpo de hule debe de ser de forma de un cilindro hueco, ensamblado con placas de acero ahogadas en ambos extremos y firmemente adheridas a la sección circular a través de un proceso de vulcanización de modo de formar un módulo unitario conocido como cuerpo de hule.

El cuerpo de la defensa es de un solo elemento, que por sus características multidireccionales, puede absorber cargas en cualquier dirección.



**Imagen 15. Características de las bitas.**

### **Materiales**

El hule de fabricación es de hule natural o sintético vulcanizado, o una mezcla de ambos, y debe de ser reforzado con negro de humo y otros aditivos para resistir el envejecimiento, abrasión y darle estabilidad cuando se encuentre en contacto con el agua de mar.

El hule será homogéneo en calidad, estar libre de materiales extraños, burbujas de aire, daños, grietas u otros defectos.

El hule del cuerpo de la defensa debe de cumplir con la siguiente especificación:

Propiedad		Método de prueba	Especificación
Dureza (ShoreA) Durometer		GB/T531,;ASTM D2240;ISO815; Din 53505AS 1683.15.2;BS903.A26;JIS K6301 Item 5A Tester	≤82grados
Resistencia a la tensión		GB/T528,;ASTMD412DieC;ISO37;Din 53504AS 1180.2;BS903.A2;JIS K6301 Item3, Dumbell3	≥16Mpa
Elongacion		GB/T528,;ASTMD412DieC;ISO37;Din 53504AS 1180.2;BS903.A2;JIS K6301 Item3, Dumbell3	≥300%
Prueba de curado (70 °C, 96h HOT AIR AGING)	Cambio en dureza	GB/T531,;ASTMD2240;ISO815;Din 53505AS 1683.15.2;BS903.A26;JIS K6301 Item 5A Tester	Max+8
	Cambio en resist. A la tensión	GB/T528,;ASTMD412DieC;ISO37;Din 53504AS 1180.2;BS903.A2;JIS K6301 Item3, Dumbell3	≤20%
	Cambio en elongación	GB/T528,;ASTMD412DieC;ISO37;Din 53504AS 1180.2;BS903.A2;JIS K6301 Item3, Dumbell3	≤20%
Set de Compresión		GB/T7759.I;ASTMD395;ISO815;Din 53517AS 1683.13B;BS903.A6;JIS K6301 Item 10	≤30%

Los materiales de fabricación de la pantalla y accesorios deben cumplir con la siguiente especificación:

Accesorio	Material	Grado del Material
Pantalla Frontal	Acero dulce	SM490 in JIS G3106 (Pintado)
Tornillos de sujeción de la pantalla	Acero Dulce	SS400 in JIS G3101 (Galvanizado)
Tornillos de sujeción de los pads	Acero Inoxidable	SUS304 in JIS G 4303, 4304

Estándares de inspección de las defensas:

Para poder ser aceptadas las defensas, se deberán presentar previo a su recepción en el sitio de su instalación, los certificados de calidad emitidos por el fabricante, donde se indiquen las pruebas a las que han sido sometidas los

componentes que integren, así como las pruebas de calidad de la defensa, se deberá tener un croquis donde se indique los componentes y la correcta colocación de los elementos que conformen la defensa.

Una vez que sean instalas las defensas, deberán de ser aprobadas por el fabricante la correcta colocación y armado de todos los componentes.

Método de inspección:

Los elementos instalados deberán ser inspeccionados por el fabricante, y deberán ser avalados y aprobados por el mismo.

Apariencia: Se deberá de hacer una inspección visual de todos los elementos que conforman la defensa, así como una inspección del elemento ya instalado

Dimensiones: Las dimensiones deberán ser las indicadas por el fabricante y armada con base a los manuales y recomendaciones que sean proporcionados.

Desempeño: Una muestra representativa del lote debe de ser sometida a pruebas en una prensa Amsler, para garantizar el correcto funcionamiento de las defensas.

Criterio de Prueba

Apariencia: Las defensas deben de estar libres de defectos antes de su uso, y se inspeccionaran todas las defensas

Dimensiones: Confirmar las dimensiones con la siguiente tabla

	Diámetro	Altura	Espesor
Tolerancia	+4%	+4%	+8%
	-2%	-2%	-2%

## Desempeño

La defensa debe ser comprimida hasta su deflexión nominal

La defensa debe de cumplir con los siguientes valores

Tolerancia:  $\diamond$  10%

Lote de Prueba: 5%

El desempeño de la defensa es expresado por el valor de la energía absorbida durante la compresión hasta la deflexión nominal, y el máximo valor de la carga de reacción generada

La deflexión nominal es la deflexión a la cual el radio (E/R), del valor de la energía de absorción (E) al valor de la reacción (R) establecida en las curvas de desempeño de la defensa es máxima.

En la prueba de desempeño de la defensa, la compresión debe de ser aplicada en general verticalmente en dirección a la cara superior de la defensa, a una velocidad de 8 cm por minuto debe de ser repetida tres veces hasta la deflexión nominal. La carga y la deflexión de cada prueba deben de ser registrada. Los resultados de la compresión deben de ser tomados del promedio de los ciclos 2 y 3.

El desempeño de los cuerpos de hule de las defensas probadas de acuerdo con las guías anteriores debe de satisfacer los parámetros de diseño establecidos en los dibujos.

Tres juegos completos del reporte de las pruebas de desempeño serían entregados a la API, la cual tendrá el derecho de nombrar a un inspector para estar presente cuando se llevaren a cabo dichas pruebas.

## **Repruebas**

Si cualquier valor de la prueba de desempeño no cumple con la especificación requerida, una nueva prueba debe de realizarse sobre todo el lote de fabricación.

## **Pantalla frontal**

La pantalla frontal debe de ser diseñada para resistir la máxima compresión, máximo momento de flexión en dirección vertical y horizontal, tensión, torsión y corte. Y debe de contar con deflectores o chaflanes de al menos 10 cm de longitud en sus cuatro lados.

El acero de la pantalla debe ser de material SM490 o similar, debe ser una construcción de acero rígido consistente de una rejilla de ángulos Tee y soleras planas, y una cubierta superior con un espesor min de 8mm. El espesor mínimo de la placa debe de ser de 10 mm. Y todas las soldaduras deben de ser de total penetración.

Tuercas hexagonales de acero inoxidable 304 debe de ser soldadas a la parte posterior de la cubierta para permitir la inserción de las almohadillas de polietileno (UHMW), estas almohadillas serán de baja fricción y se colocaran en el frente de la pantalla utilizando tornillos de acero inoxidable 304. Los espárragos no son permitidos

Las almohadillas de polietileno deben de ser de 30mm de espesor, de polietileno Azul (UHMW) virgen. La cara de baja fricción debe de cumplir con los siguientes requerimientos, y deben de verificados por un reconocido método de prueba:

Propiedad	Polietileno (UHMW-PE)
Peso específico	0.94-0.96
Dureza	Shore D63
Resistencia a la tensión (N/mm <sup>2</sup> /cm $\diamond$ )	15-20
Elongación (%)	>50
Coefficiente de fricción	0.2
Resistencia al impacto (Izod kgJ/m $\diamond$ ) DIN 53453/ISO 179	100-150

Ojillos de carga deben de ser provistos en ambos extremos de la parte superior de la pantalla para permitir el fácil montaje de la unidad en el muelle.

El acero de la pantalla frontal debe de ser sandblastado a SA 2 (estándar sueco) o SSPC10 y recubierto con la siguiente pintura:

I Primer: Primer rico en zinc x 70 micras

II Epóxido de alquitrán x 190 micras x 2 capas

\*\* Espesor total de la película seca: 450 micras (color negro)

Los accesorios de las defensas deben de cumplir con los siguientes grados y estándares:

Accesorios	Material	Grado
Pantalla frontal	Acero dulce	SM490A (Pintado)
Tornillo de sujeción de la defensa	Acero dulce, acero inoxidable	SS400 (Galvanizado)
Tornillo de sujeción de los pads o almohadillas	Acero inoxidable	SUS316

## Estructura de apoyo y accesorios relacionados

Para este caso, a continuación se muestra la recomendación para la instalación del cuerpo de la defensas a la estructura de soporte.

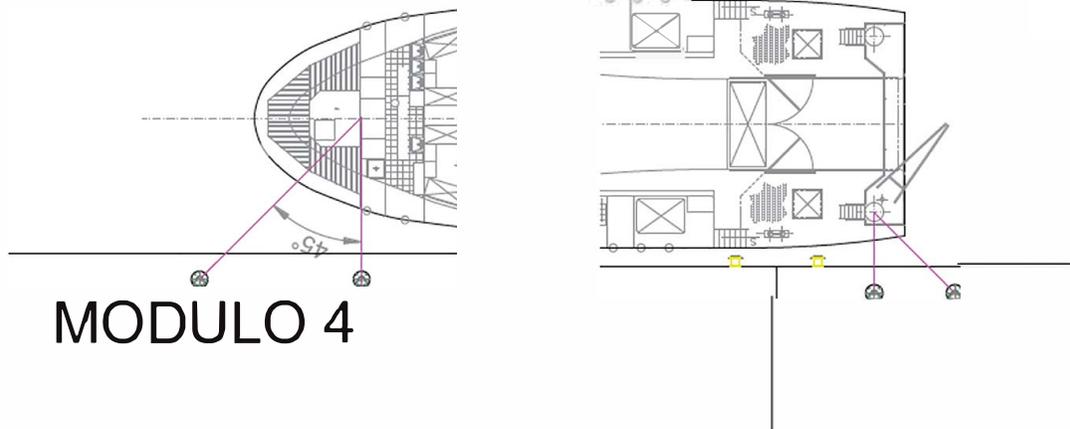
Accesorios	Tipo de fijación	Partes	Material	Grado
Anclas de sujeción de la defensa al muelle	Para la fijación de la defensa a una estructura nueva	Tornillo, arandela, brida, placa de anclaje y barra de anclaje	Acero dulce	SS400 (Galvanizado)
		Anclas U	Acero	SS400 (Pintado)
Cadenas de esfuerzo cortante	Para estructura nueva	Cadena de esfuerzo cortante	Acero	SS400 (galvanizado en caliente)

### Record de Suministros

El fabricante deberá de contar con el certificado ISO 9001 para asegurar la calidad estándar de sus productos. En este caso deberá haber concordancia entre la marca ofrecida y fabricante y el certificado debe especificar que se tiene la certificación para la fabricación de defensas marinas de hule y sus accesorios.

### Bitas

A lo largo del frente de atraque descansarán cuatro bitas de capacidad 100 Ton por cada posición de atraque, por lo que en total se tendrán ocho bitas en toda la línea de atraque de 400m.



## MODULO 4

Imagen 16 Colocación de bitas en relación con la geometría y ubicación del barco.

## **DISEÑO DE DRAGADO**

El dragado, como ya se ha expuesto, se deberá realizar desde tierra por medio de retroexcavadoras sobre orugas tipo 320. No obstante, deberá apoyarse la excavación por medio de dragado en el fondo del río. Para tal efecto se recomienda una excavadora de cucharón.

Todo el trabajo de excavación deberá apoyarse con brigadas de topografía.

El talud a obtener deberá ser de 1:1 y el fondo del dragado quedará a la cota  $-10\text{m} \pm 10 \text{ cm}$ .

El volumen de dragado fue calculado en base a un seccionamiento a cada 40 m, por el método de promedio de áreas. Para ello se definió un eje, siendo este, el extremo lado tierra del muelle.

En la siguiente imagen se presenta el eje que se usa para la obtención del cálculo del volumen de material a ser dragado.

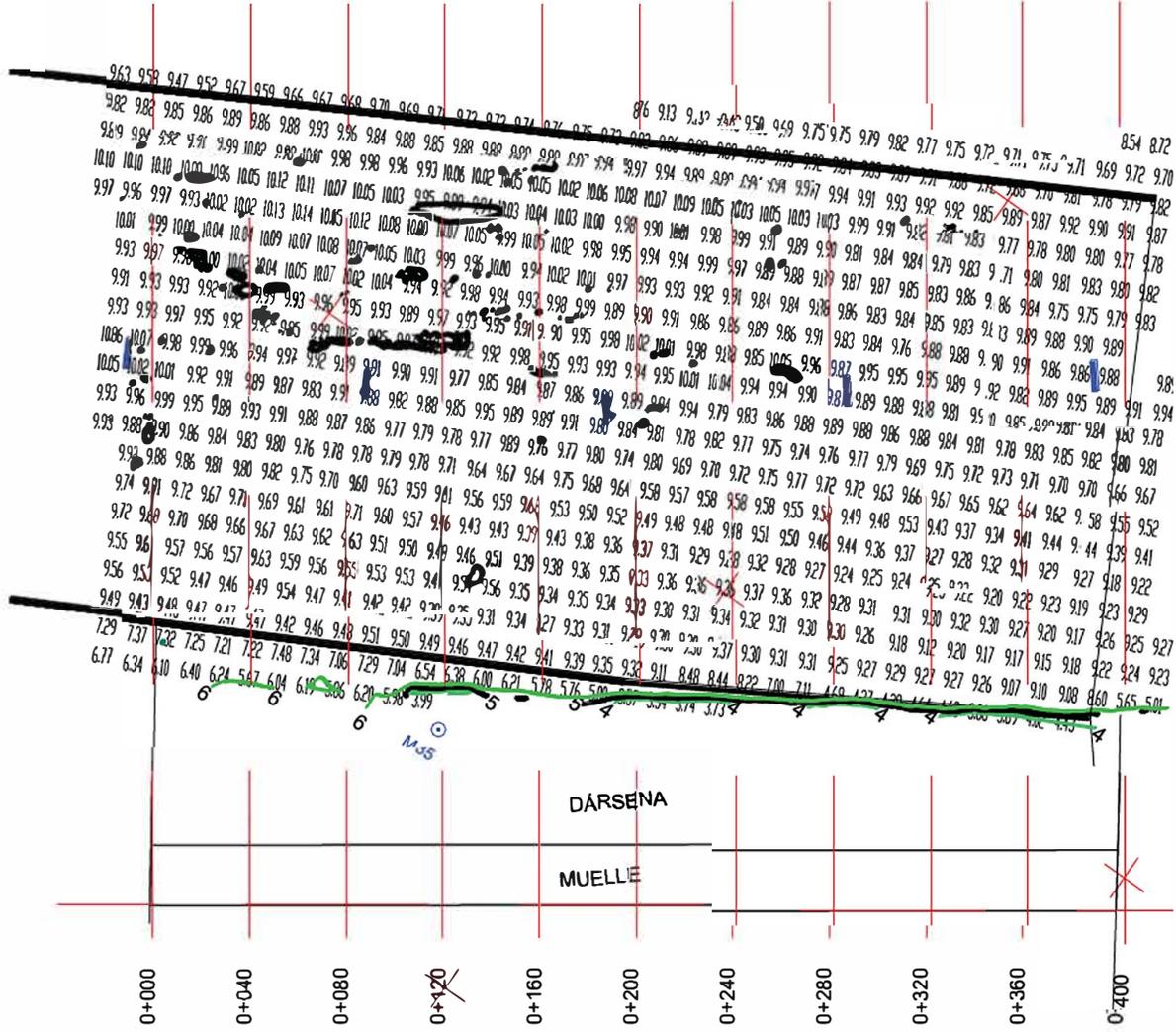


Imagen 17 Eje y cadenas para el cálculo del volumen de dragado.

En la siguiente imagen se muestra una de las secciones, que sirve como ejemplo de las secciones que se obtuvieron para la obtención del volumen de material a realizar.

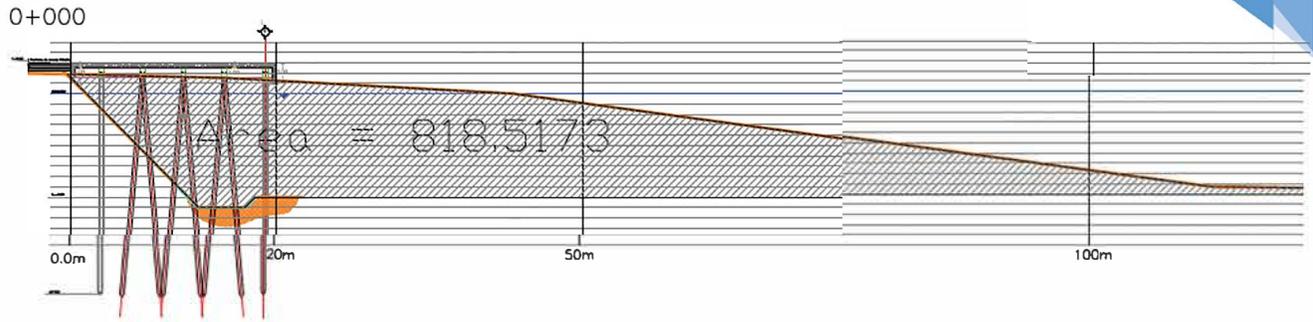


Imagen 18. Sección ejemplo al cadenamiento 0+000 para cálculo de volumen de dragado.

Para la obtención del volumen de dragado se calculó con la obtención del promedio de las áreas de cada sección y realizando la multiplicación por la distancia entre las mismas.

Cálculo del volumen de dragado					
Cadenamiento	Area	Promedio de áreas	Distancia	Volumen	Volumen acumulado
0+000	818.51				
0+040	719.16	768.835	40	30,753	30,753
0+080	742.29	730.725	40	29,229	59,982
0+120	910.27	826.28	40	33,051	93,034
0+160	885.52	897.895	40	35,916	128,949
0+200	891.121	888.3205	40	35,533	164,482
0+240	892.31	891.7155	40	35,669	200,151
0+280	930.97	911.64	40	36,466	236,616
0+320	901.68	916.325	40	36,653	273,269
0+360	890.48	896.08	40	35,843	309,113
0+400	890.48	890.48	40	35,619	<b>344,732</b>

Tabla 2. Cálculo de volumen de dragado.

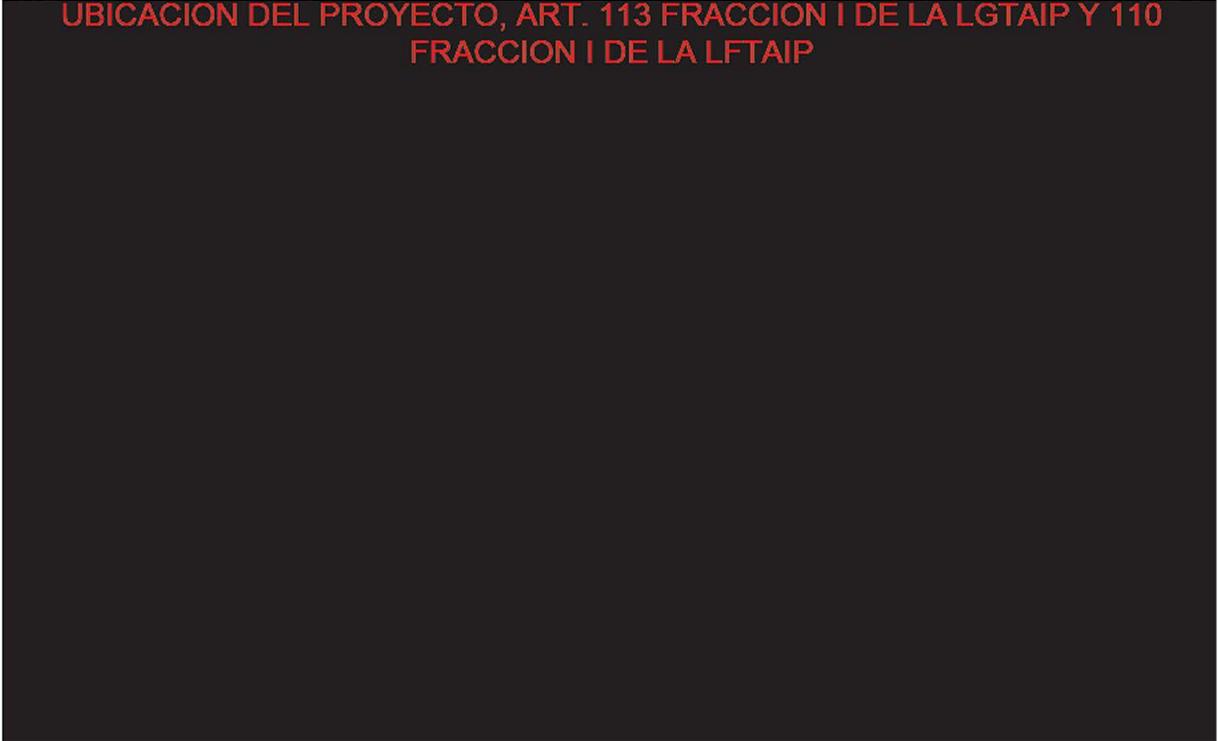
### II.2.1 Programa de trabajo

Programa general de construcción y operación de la terminal.																												
ETAPA/OBRA O ACTIVIDAD	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3 EN ADELANT E			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>																												
Movimiento de tierras																												
<b>OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES</b>																												
Instalación del campamento provisional																												
Almacenamiento temporal de combustibles																												
Demanda de agua potable																												
Disposición de residuos de la obra																												
Disposición de aguas residuales																												
Operación de servicios administrativos																												
<b>CONSTRUCCIÓN</b>																												
Construcción del muelle																												
Dragado en el la margen del río																												
Relleno del área de patios																												
Patios de contenedores																												
Instalaciones de Servicios y Administrativas																												
<b>OPERACIÓN</b>																												
Manejo de contenedores																												
Disposición de aguas residuales																												
Generación de residuos sólidos																												
<b>ABANDONO DEL SITIO</b>																												
Abandono del sitio																												

\* Esta etapa no esta considerada en el proyecto

## II.2.2 Representación gráfica regional

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110  
FRACCION I DE LA LFTAIP



## II.2.3 Preparación del sitio y construcción.

### II. 2.3.1 Preparación del sitio

Las actividades para esta etapa involucran las siguientes actividades, el sitio del proyecto se encuentra impactado por instalaciones que datan de los años 90, por lo cual no se encuentra presencia ni de flora ni de fauna en el predio.:

- Limpieza del terreno
- Delimitación y trazo de superficies para la construcción (Cortes, nivelación y relleno).

**Delimitación y Trazo de superficies para la construcción.** - Se establecerán los límites de los complejos que integran la Terminal. A través de topografía se ubicarán las superficies de excavación columnas de cimentación, marcaje de los niveles de

las edificaciones, ubicación de las zanjas que albergarán las redes de servicios básicos, entre otros.

### **Cortes, nivelación y rellenos.**

- **Cortes**

Para el inicio de los trabajos se requiere realizar el despalme para realizar el retiro de la capa de material vegetal, para ello se requiere ejecutar las siguientes actividades:

- a. Despalme de áreas jardinadas de la terminal.
- b. Excavación.
- c. Retiro del material producto del despalme de áreas jardinadas.
- d. Acarreos.
- e. Tiro del material en tiraderos autorizados.

Los resultados de los estudios de la mecánica de suelos determinarán los espesores de las capas que se requieren retirar de la zona de proyecto.

Para ejecutar los trabajos de corte, será necesario determinar los sitios de tiro, los cuales deberán estar autorizados por las dependencias correspondientes o en su defecto se determinará en predios aledaños el vertido del material correspondiente con la autorización de los dueños.

Para el corte será necesario equipo para extracción, como camiones de carga y cargadores frontales.



**Imagen 20. Excavación y retiro del material**

- **Rellenos**

De acuerdo a los niveles de diseño de la terminal, se requiere elevar a una cota que permita realizar la operación en forma adecuada. Para ello se realizar trabajos de rellenar el predio con material que tenga las condiciones mecánicas adecuadas y que cumpla con la normativa vigente tanto nacional como internación y se deberán realizar la pruebas de laboratorio de calidad de los materiales necesarias para la construcción de las estructuras de pavimentos, tales que se garantice el uso de materiales de la más alta calidad y en apego a los controles de calidad indicado en el proyecto de la terminal.

Con relación al movimiento de los materiales, y dado el flujo constante de vehículos de carga que realizarán estos trabajos en la zona de proyecto, se deberán considerar el constante habilitado de caminos para el tránsito de vehículos pesados, así como la programación adecuada para que no se interfieran con las actividades propias del puerto, supervisando en sitio los ingresos y salidas de los vehículos y deberán estar en acuerdo con las autoridades del puerto.

## MEDIO ACUÁTICO

- **Estructuras de atraque**



Imagen 21. Equipo de construcción

### **Equipo para trabajos de construcción de Muelle y elemento de retención**

El equipo a utilizar para ejecutar la construcción de estas estructuras en la zona del muelle es variado, a continuación se hace un listado aunque no es limitativo:

- Cargadores frontales
- Tractores
- Camiones de volteo y/o góndolas
- Grúas
- Equipo de hincado de pilotes
- Equipo de perforación
- Chalanes

- Excavadora
- Ollas y bombas para concreto
- Equipo de iluminación
- Dobladoras de acero
- Equipo de soldadura



**Imagen 22. Construcción de posiciones de atraque**



**Imagen 23. Construcción de posiciones de atraque en agua**

### **Dragado**

Para ejecutar el dragado se tendrá en consideración el volumen a mover, el tipo de material a dragar, la disponibilidad del equipo y la distancia de tiro del material. Los trabajos de dragado podrán realizarse por medio de equipo autopropulsado o con equipo montado en chalanes, para retirar el volumen de material y llegar a la profundidad de proyecto.

De acuerdo al registro del material producto de dragado en el puerto de Tuxpan, no es recomendado el uso de este material para las necesidades del proyecto, no se utilizará este material para relleno u otro trabajo de obra. El dragado deberá contemplar los permisos previos para la zona de tiro, tanto ambientales como los relacionados con la Secretaría de Marina (SEMAR). Para este caso se tienen considerados como opción de vertido del material de dragado.

- Otros equipos

Junto con el equipo pesado, se comenzará a trasladar el equipo menor y a montar una planta para la fabricación de los pilotes, además de equipos y materiales necesarios de acuerdo al programa de obra.

Al finalizar la obra se deberá limpiar el área de maniobras y la zona en general donde se realizaron los trabajos; además, se retirará el equipo.

La construcción puede afectar la calidad del suelo y el agua de mar en términos físicos y biológicos, por lo que deberán tomar todas las medidas necesarias para eliminar o reducir la contaminación a un grado aceptable del área.

Serán realizados los arreglos al principio de la construcción para tener un sistema de seguridad que permita que los trabajadores, equipos y las áreas de trabajo operen de manera segura.

### II.2.3.2 Construcción

A continuación, se señalan las principales obras del proyecto que se localizan al interior de la Terminal, así como los componentes de este proyecto.

- **Obras en tierra**
  - Oficinas
  - Patios de almacenamiento de minerales
  - Vialidades
  - Entre otras
  - Diversas instalaciones y servicios
  - Talleres de reparación

### **Instalaciones eléctricas**

La energía eléctrica será suministrada mediante la infraestructura existente disponible por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Como necesidades eléctricas la terminal de usos múltiples requiere lo siguiente:

- Línea de suministro eléctrico aérea desde el punto de interconexión con CFE hasta la acometida de la terminal cumpliendo con los requerimientos de la CFE.
- Adquisición de equipo con ahorro energético de acuerdo a la normatividad vigente, principalmente en motores y alumbrado.
- Iluminación adecuada para el desarrollo de las actividades de cada una de las áreas a considerar, haciendo una selección de la fuente y la luminaria apropiada tomando en cuenta su desempeño fotométrico, obteniendo los requerimientos de iluminación con las mejores interdistancias, las menores alturas de montaje y la menor potencia eléctrica de la fuente posible.
- Favorecer el uso de luz natural en el diseño de edificios, mediante ventanas, domos y elementos traslúcidos. Alumbrado con tecnología LED para interiores y exteriores. Los edificios contarán con una orientación de ventanas, que permitan la iluminación natural.
- La distribución de líneas eléctricas subterráneas dentro de la terminal considera registros eléctricos y trayectorias encofradas de acuerdo a la normatividad vigente.
- La subestación eléctrica cuenta con un equipo de transferencia acondicionado para recibir un generador externo el cual soporta las cargas del proyecto.

**A continuación, son señalados los edificios e instalaciones del proyecto que requerirán suministro eléctrico:**

- Muelle de atraque
- Subestación eléctrica y CCM
- Oficinas
- Torre de control y vigilancia
- Alumbrado exterior
- Cobertizo para llenaderas de autotanques
- Cobertizo contra incendio
- Sistema hidroneumático
- Alumbrado en sanitarios
- Almacén de residuos peligrosos
- Alumbrado y sistemas de control en tanques de almacenamiento de productos
- Cobertizo de bombas
- Barda perimetral
- Camino de acceso
- Accesos, vehicular y peatonal
- Estacionamientos
- Taller de mantenimiento
- Patios de almacenamiento
- Casetas de acceso

### **Área de urbanización**

Las luminarias para el alumbrado de vialidades, muelle, estacionamientos, accesos y barda perimetral son tipo LED instaladas en postes metálicos con sistema de celdas fotovoltaicas y seleccionadas de acuerdo a la clasificación de áreas.

### **Área de edificios**

Las luminarias para oficinas, sanitarios, torre de control y vigilancia son del tipo LED.

### **Área de cobertizos y muelle**

Las luminarias para cobertizos, almacén de residuos peligrosos, llenaderas, muelles y taller son tipo industrial de LED y seleccionadas de acuerdo a la clasificación de áreas.

### **Receptáculos**

Se instalarán receptáculos a prueba de explosión a 220 V en lugares donde requiera de equipos auxiliares para dar mantenimiento a las instalaciones y equipos de la misma.

### **Respaldo de energía eléctrica**

En caso de falla del suministro eléctrico de la línea principal, el proyecto incluye la posibilidad de recibir un sistema externo de suministro eléctrico. Este sistema de respaldo proporciona la energía eléctrica para los equipos principales de la terminal mientras el suministro principal es re-establecido.

### **Acometida Eléctrica de CFE**

Con el objeto de satisfacer la demanda de energía eléctrica de los edificios y demás instalaciones que conforman la terminal, es necesario contratar una acometida eléctrica con la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Esta acometida está compuesta por una línea aérea trifásica en media tensión, 3 fases, 3 hilos, 60 Hz.

El proyecto de acometida incluye en su diseño las especificaciones de la CFE, identificando los materiales a ser proporcionados por CFE (como el propio equipo de medición y protección) y los materiales que son alcance del proyecto.

La acometida eléctrica y sus componentes incluyen los conductores, equipos de acometida, dispositivos para el control de medición y protección, así como los

requisitos necesarios para su instalación. Todos cumplirán con la normativa aplicable vigente.

### **Transformadores de distribución y potencia**

Los transformadores de potencia mayores a 500 kVA y hasta 12 000 kVA, serán del tipo seco encapsulados en resina epóxica libres de mantenimiento, para ser instalados a la intemperie en gabinete NEMA 3R.

Los transformadores de distribución con capacidad mayor a 150 y hasta 500 kVA serán del tipo seco encapsulados en resina epóxica, aislamiento en 185 °C, para ser instalados a la intemperie en gabinete NEMA 3R.

### **Centros de control de motores (CCM's)**

Los centros de control de motores en baja tensión deben ser tipo interior con un solo frente.

### **Sistema de Fuerza Ininterrumpible (SFI's)**

Los SFI's serán diseñados con tecnología de modulación por ancho de pulso (PWM) y una autonomía mínima de 30 minutos considerando el 100% de las cargas a su capacidad total, incluirán un puerto de comunicación para reportar su estado.

### **Motores Eléctricos**

Están considerados motores eléctricos de eficiencia Premium, el aislamiento del devanado en los motores son de inducción, jaula de ardilla, clase F.

De acuerdo con la clasificación de áreas peligrosas para instalaciones eléctricas y con base en la norma API RP 500, en áreas clase I, división 1, emplear motores a prueba de explosión y en áreas clase I, división 2, emplear motores de inducción totalmente cerrados tipo TEFC hasta 746 kw (1000 CP), mayores de esta potencia pueden ser tipo TEWAC y TEAAC.

## **Registros eléctricos**

Los registros eléctricos subterráneos serán de concreto armado, que garanticen su impermeabilidad con aditivos integrales al concreto, las tapas de los registros son de lámina de acero.

La dimensión de los registros es con base a los conductores que recibe, así como a la cantidad de ductos, cumpliendo con la NOM-001-SEDE-2012.

## **Sistema de protección contra descargas atmosféricas y sistema de tierras**

Las instalaciones del proyecto cuentan con un sistema de puesta a tierra que proporciona un medio seguro y eficaz para drenar las corrientes de falla a tierra, estáticas y de retorno, para la seguridad del personal y de las instalaciones.

El sistema de protección atmosférica (pararrayos) es diseñado sin el uso de sistemas de emisión de flujo.

El sistema general de puesta a tierra contempla la conexión a tierra del neutro del sistema eléctrico, la conexión a tierra de gabinetes de equipo eléctrico, la conexión a tierra de estructuras y partes metálicas no portadoras de corriente.

En los casos de llenado de autotanques, el operador cumplirá con los procedimientos operativos para el sistema de aterrizado.

Para los sistemas electrónicos (instalados en los cuartos de control y áreas de proceso) es diseñado el sistema de red de puesta a tierra independiente del sistema general de puesta a tierra y con un valor máximo de la resistencia a tierra de 1.0 Ohm.

## **Ingeniería mecánica**

### **Sistema de aire acondicionado y ventilación**

El sistema de aire acondicionado y el equipo de ventilación requeridos para los componentes del proyecto Terminal se describen en la siguiente tabla:

**Tabla. Sistema de aire acondicionado para los componentes de la terminal**

EDIFICIO	LOCAL	TIPO DE SISTEMA
<b>Oficinas Administrativas y Cuarto de Control</b>	Todos los espacios que conforman el interior de las oficinas administrativas	Aire acondicionado con presión positiva.
	SITE (Centro de Telecomunicaciones)	Aire acondicionado con presión positiva.
	Sanitarios	Ventilación natural y/o extracción mecánica.
<b>Taller de mantenimiento</b>	Oficina del jefe de mantenimiento	Aire acondicionado con presión positiva.
	Taller	Ventilación natural y/o extracción mecánica.
<b>Cuarto de retención de muestras</b>	Bodega de muestras en General	Ventilación mecánica, presión negativa (extractor).
	Sanitarios	Ventilación natural.
<b>Subestación Eléctrica</b>	Cuarto de tableros y CCM's	Ventilación mecánica (Sistema de aire forzado), presión positiva
	Cuarto de baterías	Ventilación mecánica, presión negativa (extractor).
<b>Baños y vestidores generales</b>	Regaderas, vestidores, casilleros, sanitarios hombres y mujeres	Ventilación natural.
<b>Oficina y Control Muelle</b>	Oficina	Aire acondicionado.
	Baño	Ventilación natural y/o extracción mecánica.
<b>Torre de control y revisión final</b>	Jefatura-Área de operadores	Aire acondicionado y Ventilación mecánica con presión positiva.
	Cuarto SFI	Aire acondicionado y Ventilación mecánica con presión positiva.
	Sanitarios	Ventilación natural.
<b>Caseta de vigilancia</b>	Caseta de vigilancia	Aire acondicionado y Ventilación mecánica con presión positiva.
	Sanitarios	Ventilación natural.

### **Sistema de control supervisor.**

El sistema de control supervisor será el encargado de centralizar toda la información proveniente de la instrumentación de campo, bases de datos, servicios de facturación, entre otras aplicaciones y tiene la función de visualizar, controlar y administrar los lazos de control provenientes de equipos como computadores de flujo, PLC's y unidades de control local.

Sistemas que integran al Sistema de Control Supervisor:

- Telemedición de tanques
- Sistemas de carga de producto
- Sistema de descarga de producto
- Sistema integral contra incendio

### **Sistema Integral contra incendio**

El sistema de control contra incendio tiene la función de coordinar las acciones por realizar con ayuda de la instrumentación y equipos especializados para mitigar y controlar el riesgo ante un siniestro dentro de la terminal.

El sistema está formado por los siguientes sub-sistemas

**Subsistema de alarmas:** Conjunto de alarmas visuales y sonoras ubicadas estratégicamente en la terminal. Las alarmas pueden programarse desde un Controlador Lógico Programable (“PLC”) con diferentes códigos sonoros y/o visuales para cada tipo de siniestro que pudiese ser detectado en la planta.

**Subsistemas de paro de emergencia:** Subsistema conectado a todos los sistemas de control que accionan el proceso de la planta. Puede ser programado para detener solo acciones específicas de la planta o en caso de ser necesario pueden provocar una interrupción total de las acciones de proceso de la terminal.

## **Cimentación**

El diseño de las cimentaciones será basado en los espacios disponibles, los requerimientos de seguridad, la integración de las instalaciones al entorno, las solicitaciones de carga de las estructuras y equipos entre otros aspectos.

Los análisis definen la estabilidad de las cimentaciones propuestas bajo la acción de las cargas estáticas y dinámicas más desfavorables para cada caso particular, garantizando que no sobrepasen los estados límite de falla o de servicio.

## **Cimentación de tanques almacenamiento, edificios y barda perimetral**

Con base en los resultados del estudio de mecánica de suelos la cimentación conveniente (superficial o profunda) es diseñada y proyectada para asegurar el buen funcionamiento e integridad de la instalación.

## **Barda perimetral**

La barda perimetral estará compuesta de mampostería y elementos de concreto reforzado con alambre de púas y concertina de acero inoxidable en su parte superior a todo el perímetro de la terminal.

## **Camino de acceso**

Para el acceso al predio será considerado el uso del camino principal el cual conecta con el eje troncal de autopistas, se tienen dos carriles proyectado de acuerdo a las características del vehículo de diseño a utilizar, considerando en ello las posibles reacciones y limitaciones del conductor.

### **Circulación peatonal**

La calidad de concreto será de acuerdo a las especificaciones y normativas de la SCT vigente aplicable y cálculos correspondientes de acuerdo a las bases de diseño.

### **Oficinas administrativas**

Estructura principal de concreto reforzado, secundaria de mampostería y muros divisorios de tableros de yeso y paneles de cemento para áreas húmedas.

### **Oficinas área de muelle**

Estructura principal de concreto reforzado, secundaria de mampostería y muros divisorios de tableros de yeso y paneles de cemento para áreas húmedas.

### **Subestación eléctrica**

Estructura de nivel, principal de concreto reforzado y secundaria de mampostería.

### **Estacionamiento (administración)**

Cobertizo de estructura metálica de acero con protección de recubrimiento anticorrosivo y pintada en color blanco, con techo de lámina galvanizada recubierta de pintura de resinas de poliéster (tipo pintro o similar).

### **Sanitarios y vestidores**

Estructura de nivel, principal de concreto reforzado y secundaria de mampostería.

### **Torre de control e inspección final**

Estructura de dos niveles, principal de concreto reforzado y secundaria de mampostería. Estructura de la plataforma a base de perfiles metálicos de acero y escalones de rejilla tipo Irving.

## **Taller de mantenimiento**

Estructura principal de concreto reforzado, estructura secundaria de mampostería.

## **Pasos de tuberías**

Son requeridos para el cruce de vialidades y áreas de proceso. Éstos son diseñados con estructura metálica, estructura de concreto reforzado, rejillas electro forjadas y tapas modulares en la superficie de rodamiento. Para cada caso la conveniencia de pasos superiores (puentes) o pasos subterráneos (trincheras) es determinada.

## **Oficina y cobertizo contra incendio**

En el área de oficina, la estructura principal es de concreto reforzado y la secundaria de mampostería.

Los cobertizos serán de estructura metálica de acero con protección para ambientes corrosivos, con techo de lámina galvanizada recubierta de pintura a base de resinas de poliéster.

## **Sistema de drenajes**

El proyecto contempla tres tipos de drenajes: pluvial, sanitario y aceitoso.

- **Drenaje pluvial**

El agua pluvial libre de hidrocarburos, bajo previo análisis y control con válvulas de bloqueo, será descargada hacia unos registros de captación, para que de ahí sea reutilizada para sanitarios o actividades de lavado, el excedente será almacenado en el tanque de agua contra incendio.

- **Drenaje sanitario(servicios)**

Colectará el efluente de aguas negras y jabonosas producto de los sanitarios, lavabos y regaderas de forma independiente a la salida de los edificios.

Las aguas de servicio serán conducidas hasta la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

- **Drenaje aceitoso**

El sistema de drenaje aceitoso considera una capacidad para desalojar las descargas de las áreas de proceso así como de la purga de equipos y maquinarias existentes en la terminal, las cuales serán enviadas a la fosa API, que contará con un almacenaje para el aceite recuperado. Los registros tendrán sellos hidráulicos en las tuberías de llegada.

## **TELECOMUNICACIONES**

### **Telefonía**

Sistema encargado de proporcionar servicios de comunicación de voz de forma local y a larga distancia. Los servicios de acceso a la red pública son contratados. Los dispositivos implementados soportan protocolo IP.

El diseño define la ubicación física y especificaciones de cada dispositivo telefónico en cada uno de los edificios y áreas incluidas en las instalaciones de la terminal.

En aquellos puntos que no requieran servicios de transmisión de datos, es considerada la instalación de aparatos telefónicos analógicos en los dispositivos adicionales (Gateways) necesarios para su interfaz con la red telefónica bajo protocolo IP.

El sistema cuenta con la capacidad de soportar un 10% adicional en el interior de los edificios para crecimiento futuro (principalmente en los lugares con mayor densidad de servicios).

Los dispositivos a instalar son especificados de acuerdo a un área en donde están localizados y donde sea necesario, considerar aparatos a prueba de explosión con los accesorios necesarios (amplificadores y señalización visual).

### **Sistemas de radiocomunicación**

Enlace de comunicación con los buque-tanques por medio de señal VHF.

### **Red de fibra Óptica.**

Uso de una red troncal de fibra óptica que integra los servicios de la red de telecomunicaciones (CCTV, voceo e intercomunicación, voz, datos y videos).

La red de fibra óptica cubre los requerimientos necesarios para transferir la información a alta velocidad, proporciona una baja atenuación con respecto a otros medios de comunicación, es inmune a perturbaciones por efectos electromagnéticos y además es una red de alta seguridad.

La topología física a implementarse en la red troncal de fibra óptica es de tipo anillo, con nodos derivativos a los servicios que integran la red de telecomunicaciones de la terminal.

### **Red de área local. (Red LAN)**

La red soporta los servicios de voz, datos y video, además de las aplicaciones de proceso y de seguridad implementadas en las instalaciones de la terminal. El cableado estructurado de la red LAN es diseñado bajo normas y estándares.

## **MEDIO ACUÁTICO**

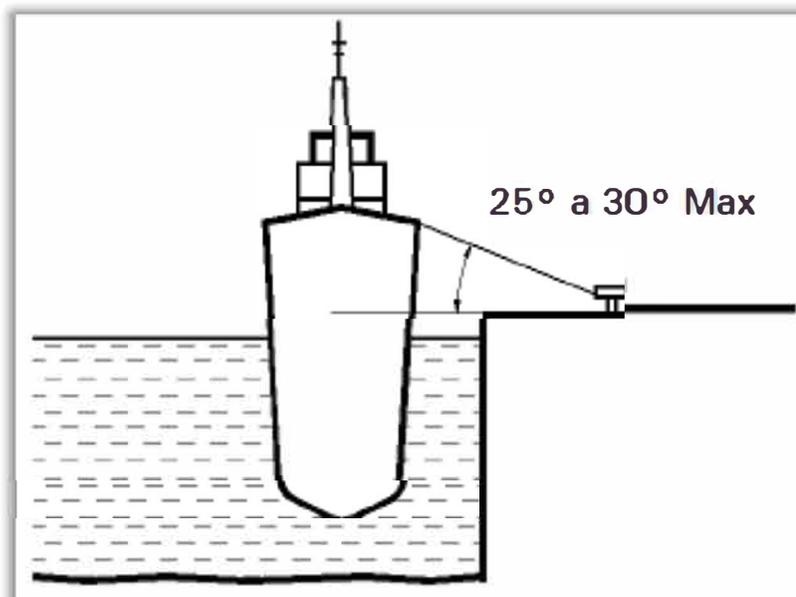
Para realizar las operaciones de la terminal de usos múltiples, se requiere la construcción de un muelle marginal, el cual permitirá tener dos posiciones de atraque.

La infraestructura marítima considera, una estructura marginal al Río Tuxpan, dotándole de una longitud de 400 m, con un ancho de 20 m, que le permitirá realizar maniobras para la carga y descarga de diversos productos como son: asfalto, granel mineral, granel agrícola, granel líquido, fertilizante, lubricante, gasolina y diésel.

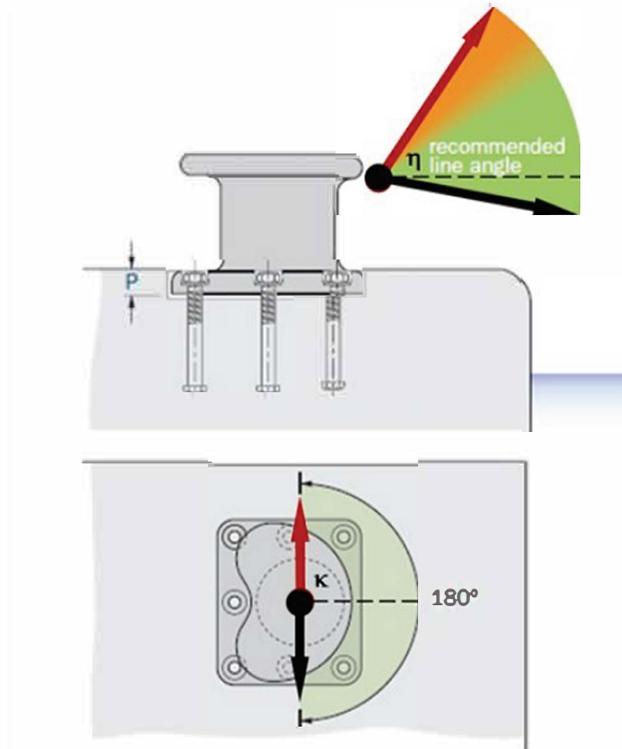
Contará con elementos para el atraque como defensas, bitas y aditamentos para la carga y descarga de los buques. El área de maniobra y de atraque de los buques estará a la cota -10.0 m respecto al NMB (Nivel de Bajamar Media).

El muelle estará diseñado a base de pilotes, los cuales pueden ser de concreto o tubulares de acero, con traveses, contratraveses, cabezales, losa y pantallas de atraque, se colocarán bitas y defensas para el amarre de los buques a cada según se indique en el proyecto.

Las bitas se diseñan de acuerdo a las características de los barcos y la capacidad de tensión ejercida, de acuerdo a los manuales del fabricante, al tipo de embarcación y a las características de las amarras.

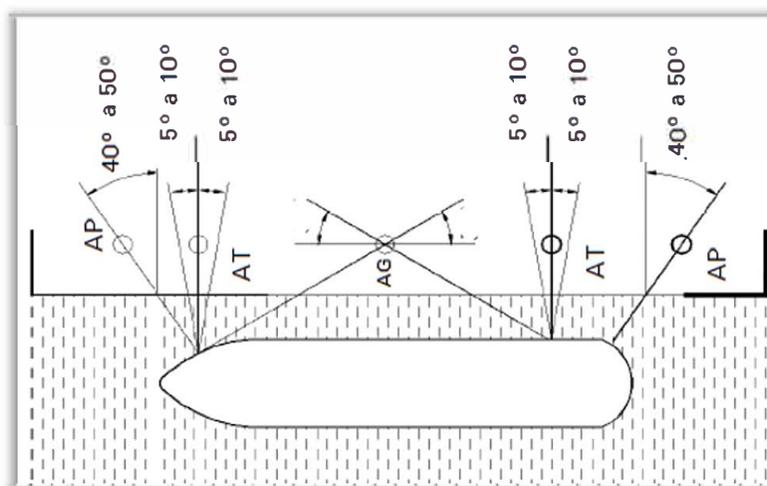


**Imagen 44. Angulo de inclinación del amarre**



**Imagen 25. Posiciones sobre los cuales puede girar las amarras**

La configuración general de las fuerzas y posición actuante de las amarras para el diseño de las mismas se muestra en la imagen 23.



**Imagen 26 Planta de amarras de punta, transversales y de guarda**

Las defensas serán de dos tipos: modular o cilíndricas, para ello será necesario calcular la energía que se generará en la misma y su capacidad para absorberla. Se consideran dos niveles de energía cedida al sistema de atraque:

1. Energía cedida en condiciones normales de operación
2. Energía cedida en condiciones excepcionales: Tiene en cuenta las situaciones accidentales como fallos mecánicos del buque, rotura de amarras, cambios bruscos en las condiciones medioambientales, errores humanos etc., que puedan dar lugar a impactos anormales.

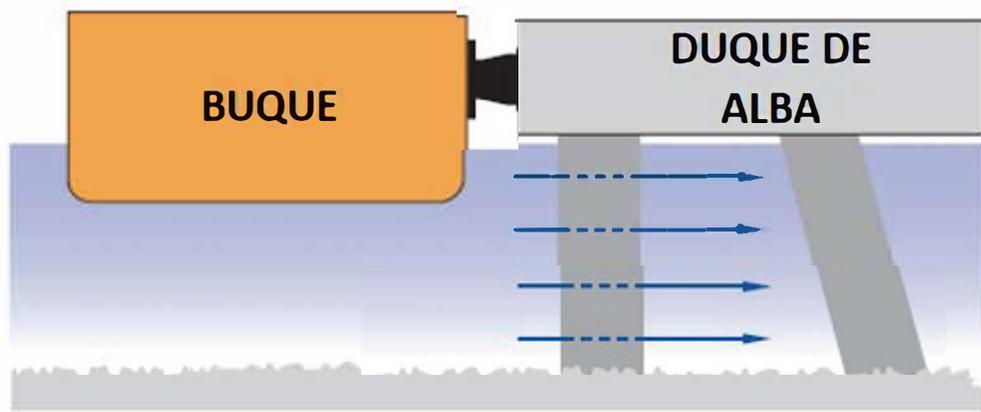


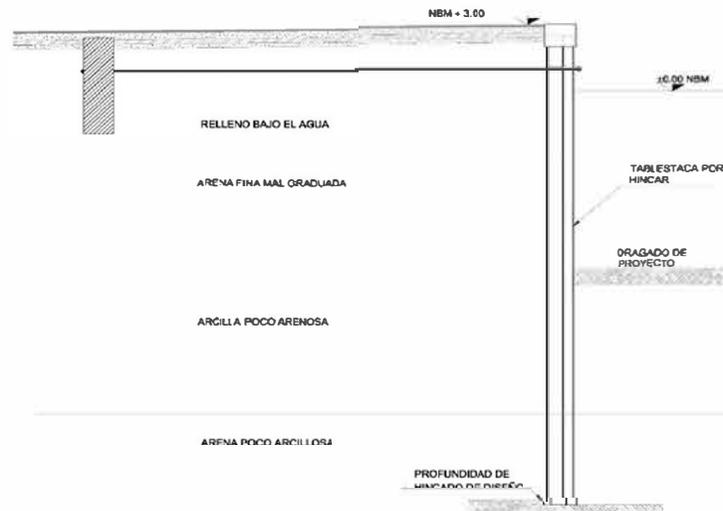
Imagen 57. Fuerza ejercida en la defensa

La elección dependerá de la energía requerida y de las características del fabricante.

- **Elemento de Retención**

Esta estructura servirá para contener el material que se encuentra detrás de la zona de atraque, debido a que se elevará el nivel de la terminal respecto al nivel del río y que servirá para la operación en el área del muelle.

Esta estructura de retención dependerá de las condiciones, la cual se realizará a base de un tablestacado y muerto de anclaje. Como se muestra en la imagen 28.



**Imagen 28. Tablestacado e retención**

## MATERIALES

### Concreto

Todos los concretos que se elaboren deberán tener una resistencia para absorber los esfuerzos a compresión ( $f'_c$ ) mayor o igual a  $350 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días de edad, y considerando esta resistencia se obtienen los siguientes parámetros:

- $E_c = 14,000\sqrt{f'_c}$  para concreto clase 1. Para un concreto con un  $f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$ , tendremos un módulo de elasticidad de:  

$$E_c = 14,000\sqrt{f'_c} = 14,000\sqrt{350} = 261,916 \text{ kg/cm}^2$$
- Relación de Poisson de 0.18.
- Resistencia a compresión  $f'_c = 350 \text{ kg/cm}^2$
- $f^*_c = 0.8 f'_c = 0.8 (350) = 280 \text{ kg/m}^2$
- $f^{**}_c = 0.85 f^*_c = 0.85 (280) = 238 \text{ kg/cm}^2$
- Peso por unidad de volumen  $\gamma_c = 2,400 \text{ kg/m}^3$

### Acero de refuerzo

Para absorber la tensión que se generan en las piezas de concreto se propone el refuerzo de a base de armaduras formadas con barras o varillas de las siguientes características:

- Límite de fluencia grado G42,  $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$  en varillas o barras corrugadas
- Peso por unidad de volumen  $\rho_s = 7,850 \text{ kg/m}^3$

Para hincar los pilotes se requiere de una punta construida a base de perfiles estructurales y que al momento de cada impacto de hincado esta vaya penetrando en la columna del estrato. Para dicha punta se deben emplear material con las siguientes características:

- Límite de fluencia grado G50,  $f_y = 3,515 \text{ kg/cm}^2$  en perfiles, ángulos y placas
- Peso por unidad de volumen  $\rho_s = 7,850 \text{ kg/m}^3$

### Soldadura

Todos los perfiles se unirán empleando soldadura de la siguiente resistencia:

- Electrodo de la serie E7018 para relleno y acabado

### Conectores mecánicos

Para lograr la unión entre varillas se necesitan colocar conectores para garantizar el traslape en los armados de trabes y pilotes que requieran utilizar diámetros de varilla equivalentes o mayores al número 8 ( $\varnothing=1"$ ).

Para la colocación de estos conectores se requiere de lo siguiente:

1. Marcar la varilla a una distancia del extremo igual a la mitad de la longitud del conector.
2. Instalar el conector llegando hasta la marca.
3. Prensar la mitad del conector.
4. Insertar la segunda varilla ya marcada y verificar su posición.
5. Prensar la segunda mitad del conector.

Los alcances para la construcción de las estructuras de atraque incluyen los siguientes elementos:

- a. Construcción e hincado de pilotes
- b. Construcción de traveses y losas
- c. Construcción de pantallas de atraque
- d. Colocación de bitas y defensas

Para establecer la ubicación de las estructuras de atraque se delimitará por medio de control topográfico las líneas de proyecto. Para ello, se dejarán boyas para señalar los puntos principales del muelle.

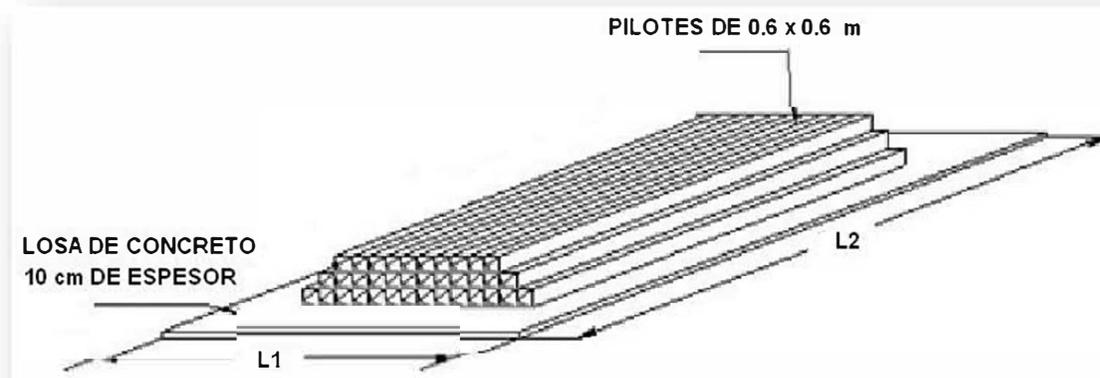
Al mismo tiempo que se realice el control topográfico, se realizará la construcción de los pilotes que serán parte de la cimentación de la estructura.

Para verificar que los pilotes diseñados son de la longitud correcta se hincarán hasta encontrar el estrato resistente de acuerdo a la Norma.

Dentro de la zona de obra se destinará un espacio para la construcción de los pilotes. Para ello se deberá considerar un área suficiente para el colado de cada pieza. Esta superficie estará en función de la disponibilidad en obra, del número de pilotes y del avance.

Antes de iniciar el colado de los pilotes se construirá una cama de concreto de 10 cm de espesor que servirá como base.

Alternativamente, y como resultado de la ingeniería de detalle, podrían utilizarse pilotes tubulares de acero con recubrimiento de concreto.



**Imagen 296. Área para colado de pilotes**

La longitud dependerá del diseño de los pilotes y del número que se requieran para su colado.

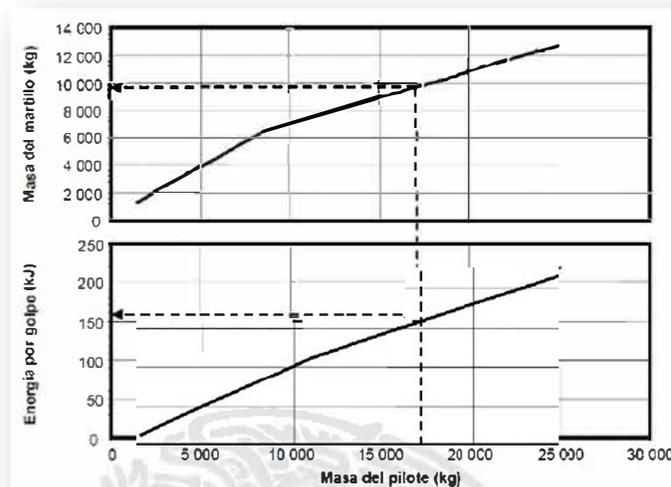
Una vez que los pilotes alcancen su resistencia a la compresión e izaje, se iniciará el hincado utilizando una piloteadora y grúa para el izaje.

Durante el hincado se utilizará un chalan, y una grúa con martillo tipo Delmag, que imprima el golpeo a cada pilote hasta llegar a la cota de proyecto.



**Imagen 30. Construcción del muelle**

En la cabeza del pilote se colocarán “sufrideras” que servirá para que el pilote no se dañe. El tamaño del martillo se determinará en función del peso y sección del pilote, pero no menor a un D-30.



**Imagen 31. Determinación del martillo de hincado**

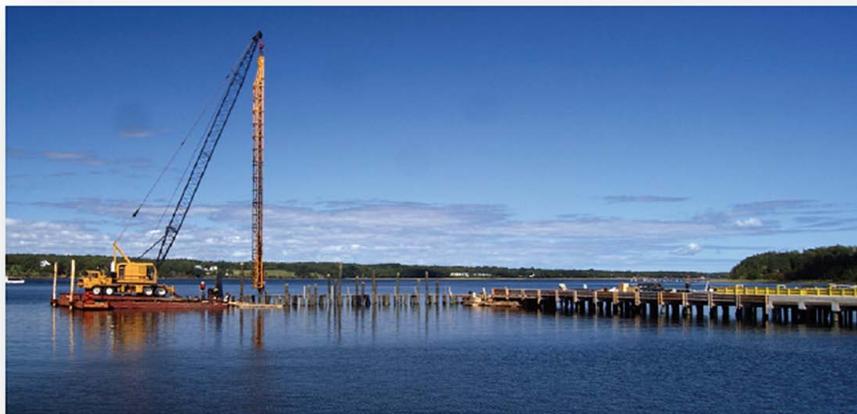
Para el hincado de los pilotes inclinados, se verificará la inclinación por medio de equipo topográfico y GPS. Durante todo momento se verificarán las líneas y ejes de proyecto, las cuales respetarán la tolerancia de las especificaciones.

Los pilotes tendrán marcas a cada metro para determinar el número de golpes con el cual se avanza en el hincado. El martillo no excederá la altura de 4.5 m de alto por encima del pilote para su caída.

Una vez que el pilote ha sido hincado hasta la profundidad de proyecto, considerando el rechazo del mismo se realizará el descabece con la precaución de no dañar el acero de refuerzo.

La desviación de cada pilote no excederá lo señalado en la Norma<sup>1</sup>:

- Pilotes verticales: la desviación final del extremo superior del pilote después del descabece no tenga una variación de diez (10) centímetros en el sentido horizontal y un (1) centímetro en el vertical.
- Pilotes inclinados: La inclinación del pilote no haya variado cuatro (4) centímetros por metro respecto al proyecto.



**Imaen 327. Cimentación de muelle**

La colocación de la cimbra deberá garantizar la rigidez de la misma, debe ser apuntalada y con las medidas señaladas en el proyecto, teniendo en cuenta especificaciones y tolerancias por Norma SCT. La cimbra estará limpia y libre de

---

<sup>1</sup> Norma N-CTR-CAR-1-06-002/01

elementos que pudieran afectar el colado, para ello se colocará la obra falsa conforme a proyecto y especificaciones.

Antes de colar la cimbra se requiere se realice la verificación de los niveles, las dimensiones, colocación del acero de refuerzo y que se cumplan la distancia del recubrimiento indicada en el proyecto con apego a la normativa vigente.

En caso que las estructuras como trabes y losas sean prefabricadas, será necesario dejar las preparaciones para su colocación y colado en los pilotes de cimentación.

La colocación se realizará considerando el proyecto y se tendrá equipo como grúas, chalanes, barcazas, mezcladoras, bombas de concreto y camiones.



**Imagen 33. Colocación de estructura para cabezales**

Con las trabes y cabezales colados, se podrá colocar las trabes, contratrabes, losa y pantallas de atraque.

En las trabes, la losa y en la pantalla de atraque se deberá colocar la preparación para las bases de las bitas y defensas, colocando los elementos de fijación, realizar la nivelación correspondiente y respetando en todo momento los recubrimientos indicados en el proyecto y en apego a las normas vigentes, en el dado de concreto se deberá colar en conjunto para garantizar su homogeneidad y garantizar con ello un correcto desempeño para el atraque de los buques.

En el proceso de colado, se dejarán las preparaciones para la instalación del equipamiento, como garzas de descarga, tuberías, barandales, sistema contra incendio, luces de apoyo a la navegación y demás accesorios o elementos que requiera la correcta operación en los muelles.

### **Bitas y defensas**

Las bitas serán de patente y con las especificaciones señaladas en el proyecto, tanto en capacidad como en el material de las mismas.

Las bitas deberán cumplir los requerimientos de hierro dúctil grado 80 a 90, de acuerdo a la Norma ASTM 148.

Las bitas se pintarán y se colocarán en los sitios de diseño, con los anclajes señalados por el fabricante y cumpliendo la norma ASTM A325, ASTM A354. Las tuercas, anclajes, arandelas y placa deberán estar galvanizadas por inmersión en caliente.

Cada elemento colocado respetará la posición y ángulo, de las bitas de amarre y ganchos de disparo rápido, de acuerdo a lo señalado en los planos autorizados.

Para garantizar que las bitas y ganchos se encuentren perfectamente nivelados se podrá utilizar un nivelante tipo Isoflex 880 o similar.

Los ganchos estarán diseñados para la fuerza ejercida por el buque de diseño, el material podrá ser de acero inoxidable resistente a condiciones salinas de un ambiente marino.

Los ganchos deberán respetar el diseño conforme a proyecto, las dimensiones, la capacidad y el número de uñas de cada uno.

Las defensas se ajustarán al diseño, se colocarán con cadenas para sujeción, el material, tamaño y número de las mismas.

El nivel de las defensas deberá respetarse conforme a proyecto. La sujeción debe ser por medio de cadenas, arandelas, ganchos y tuercas.

## II.2.4 Operación y mantenimiento.

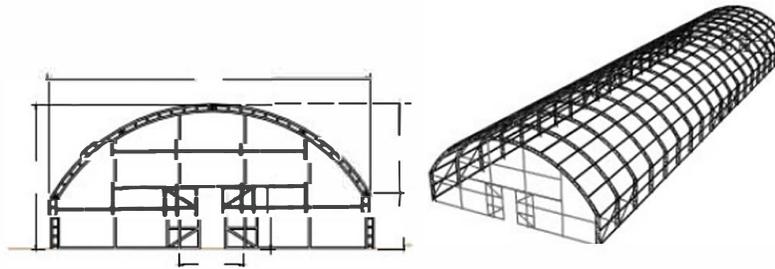
A continuación se enlistan los servicios que la Terminal ofrecerá, de manera enunciativa y no limitativa; a las embarcaciones que arriben::

1. Recepción, alijo, embalaje, almacenaje, maniobras y transferencia de las siguientes mercancías:
  - a. Asfalto
  - b. Granel agrícola
  - c. Granel Mineral
  - d. Granel líquido
  - d. Fertilizantes
  - e. Carga general, aceros y maquinaria
  - f. Químicos
  
2. Traslado de:
  - a. Gasolinas
  - b. Diesel
  - c. Turbosina

Como referencia, se anexa ficha técnica y de seguridad del buque tipo que se va a recibir para el movimiento de Gasolinas, Diesel y Turbosina.

Las mercancías del grupo 1, se podrán ya sea almacenar temporalmente en la Terminal o en su caso, descargarlas del buque directamente a camión para ser llevadas inmediatamente a una instalación fuera de la terminal.

En el caso de las mercancías que permanezcan en la Terminal, estas serán resguardadas en bodegas o en su caso, si el producto lo permite, en los patios de la Terminal.



**Bodega para almacenamiento de carga general**

### **Terminal terrestre para el almacenamiento y manejo de asfalto**

En lo que respecta al trasvase de petrolíferos (gasolinas y diesel), se instalará un rack de trasvase que cumple con las “Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos que se deben cumplir, en el Diseño, Construcción, Pre-arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre, Desmantelamiento y Abandono, para las Instalaciones y operaciones de Trasvase asociadas a las actividades de Transporte y/o Distribución de Hidrocarburos y/o Petrolíferos, por medios distintos a Ductos”.<sup>2</sup>

Una vez descargadas las gasolinas, el diesel y la turbosina en las pipas, los productos serán transportados fuera de la Terminal, no se prevé que dentro de la Terminal se almacenen ni gasolinas ni diesel ni turbosina.

la Terminal está diseñada para atender buques de 30 mil toneladas de peso muerto con calados de hasta 10 metros

La estadía promedio de las embarcaciones en operación será de 4 a 8 días tanto, para buques de combustibles como para graneleros. Habrá otro tipo de buques que

---

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Federación 23 de enero de 2019

por el tipo de mercancías y tiempos de carga las estadías serán de entre 12 y 24 horas.

A continuación se presentan croquis de operación, tanto para las cargas que permanecerán en la Terminal como para las mercancías que salen después de ser cargadas o descargadas:

Esquemas de mercancías con almacenamiento en la terminal tanto para arribo como para entrega,

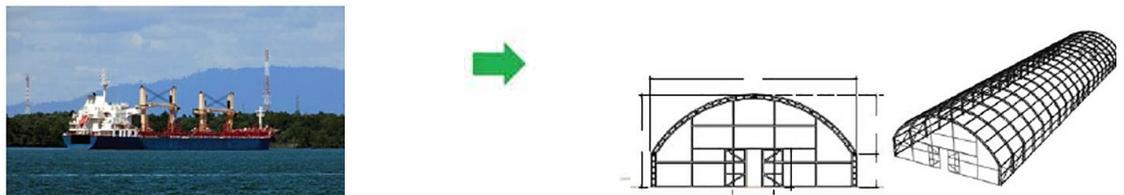
Entrega de granel mineral a embarcación.



Recepción de asfaltos para su almacenamiento en terminal.

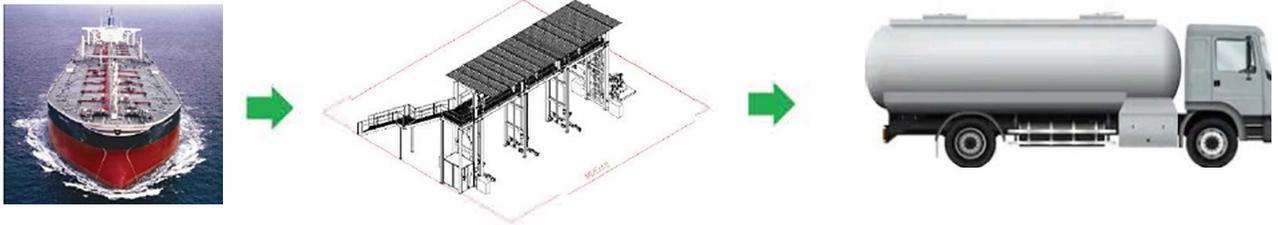


Recepción de carga general para su almacenamiento en bodegas.



Esquema de mercancías que salen de la terminal una vez descargadas.

Esquema de operación para combustibles.



### II.2.5.2. Equipos Utilizados.

El equipamiento necesario en la terminal está constituido por:

- a) Equipamiento para el movimiento y trasiego de carga dentro de la Terminal.
- b) Equipamiento para la carga y descarga de mercancías
- c) Rack para trasvase de combustibles (Como anexo se muestra ficha técnica de este equipo).

- .

Los equipos a utilizar son:

- **Trascabos.** También conocido como cargador frontal. Es un cargador de pala frontal utilizado para mover o cargar materiales, tiene una función similar a la retroexcavadora en cuanto a trabajo, la diferencia es que tiene mayor fuerza.



- **Retroexcavadora.** Máquina utilizada para realizar trabajos de excavación o manejo de carga. Es una variante de la excavadora y no debe ser confundida con ella. Se diferencia de la excavadora en que dispone de una pala adicional en la parte frontal, además del cazo o cuchara en el extremo de un brazo articulado montado en su parte trasera..



- **Banda Transportadora.** Es un sistema de transporte continuo formado por una banda continua que se mueve entre dos tambores. Se usan

principalmente para transportar materiales granulados, agrícolas e industriales, tales como cereales, carbón, minerales, etc. .



- **Tolvas.** Dispositivo similar a un embudo de gran tamaño destinado al depósito y canalización de materiales granulados o pulverizados, entre otros



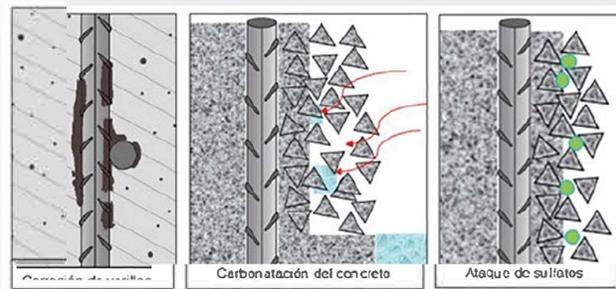
- **Almejas.** Cuentan un dispositivo tal que dejándola caer desde una posición elevada recoge entre sus valvas el material a granel que se quiere elevar cerrando estas mediante un sistema de cables o hidráulico, momento en el que se puede proceder a su elevación



**Básculas.** Las básculas localizadas dentro de la Terminal para el pesado de los camiones que ingresan y salen de esta. .

**Mantenimiento.**

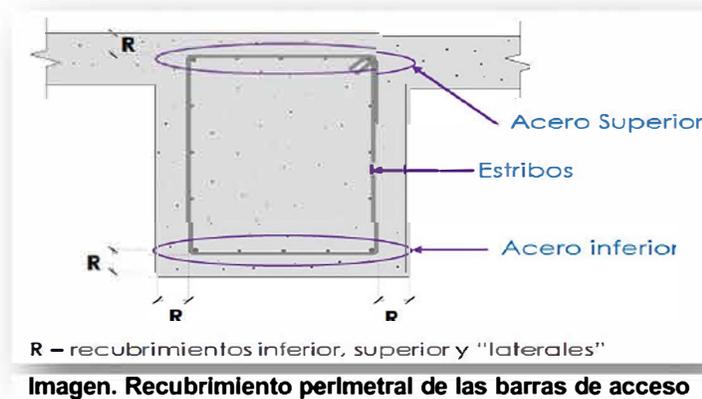
Las estructuras que se encuentran construidas en las costas pueden sufrir un gran deterioro, esto es debido a las cargas agresivas del medio ambiente que principalmente generan corrosión de las barras del acero de refuerzo, carbonatación del concreto y el ataque de los sulfatos, (ver la siguiente imagen).



**Imagen. Cargas agresivas del medio ambiente**

Para evitar estos fenómenos de deterioro se tomarán en cuenta los siguientes criterios en el diseño de cada elemento, utilizando las normas PCA y NTC vigentes.

- Aumentar el espesor del recubrimiento del acero de refuerzo.
- Reducir la relación de agua/cemento del concreto.
- Especificar cementos y aditivos con características especiales.
- Especificar tratamientos protectores superficiales.



En las tablas se muestran las consideraciones que se tomaran en cuenta para diseñar los elementos por durabilidad.

**Tabla Resistencia a compresión del concreto y recubrimientos mínimos**

TIPO DE EXPOSICIÓN	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Recubrimiento mínimo (cm)
Sumergida permanentemente	350	4.5
En zonas expuestas con humedecimiento y secado constante	350	7.0 <sup>(1)</sup>
(1) además se requiere emplear un contenido de cemento portland no menor que 350 kg/cm <sup>2</sup> y una relación agua cemento que no exceda 0.4.		

**Tabla Requisitos para concretos expuestos a soluciones que contengan sulfatos**

Exposición a sulfatos	Sulfatos solubles en agua (SO4) presentes en suelos, porcentaje por peso	Sulfatos (SO4) en agua, ppm	Tipos de cemento	Máxima relación agua-materiales cementantes, por peso, concretos con agregados de peso normal	f'c mínima, concreto con agregado de peso normal y ligero, (kg/cm <sup>2</sup> )
<b>Severa</b>	0.20≤SO4<2.00	1 500≤SO4<10 000	RS	0.45	350
RS: cemento portland resistente a los sulfatos (C <sub>3</sub> A < 5 %)					

**Tabla Dependencia entre la relación agua-material cementante y la resistencia a compresión del concreto**

Resistencia a compresión a los 28 días, kg/cm <sup>2</sup> (Mpa)	Relación agua-material cementante en masa	
	Concreto sin aire incluido	Concreto con aire incluido
450 (45)	0.38	0.31
400 (40)	0.43	0.34
<b>350 (35)</b>	<b>0.48</b>	<b>0.40</b>
300 (30)	0.55	0.46
250 (25)	0.62	0.53
200 (20)	0.70	0.61
150 (15)	0.80	0.72

Para el dimensionamiento de todos los elementos estructurales y considerando la información de las tablas presentadas anteriormente, para tener una estructura que sea durable ante cargas agresivas debido al medio ambiente se proponen los siguientes valores para diseño:

- Recubrimiento en pilotes, traveses y losas: **r = 7.5 cm.**
- Resistencia mínima a compresión del concreto: **f'c = 350 kg/cm<sup>2</sup>.**
- Relaciones agua cemento: **A/C = 0.40.**
- Cemento tipo: **portland resistente a los sulfatos RS**

**II.2.5.3. Disposición de Aguas Residuales.** Durante la operación de la terminal sólo se generarán aguas residuales de los sanitarios, regaderas de los empleados y

el comedor, ya que no se llevará a cabo ningún proceso industrial que genere aguas residuales ni se realizará la recepción de aguas residuales de los barcos. El proyecto de la terminal integrará una planta de tratamiento previo a la descarga del agua a través de un pozo de absorción, sin que este prevista la reutilización del agua tratada. La planta de tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico (negras y jabonosas) a instalar está concebida a partir del uso de unidades prefabricadas que operan en el principio de aireación extendida y recirculación de lodos activados con desinfección final.

### **II.2.5 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

Dadas las características del proyecto, no se prevé que se produzca un abandono del sitio dado que el tiempo de vida del proyecto será indefinido mientras se realice el mantenimiento necesario de las diferentes estructuras de que constará el proyecto.

### **II.2.6 Residuos.**

#### **a) Residuos Sólidos**

La construcción de cualquier proyecto genera residuos sólidos por lo que es necesario que se desarrolle un sistema de manejo y disposición final de estos residuos en cada etapa.

#### **Etapa de preparación del sitio**

En esta etapa se generarán diversos tipos de residuos, compuestos básicamente por el material producto de los cortes y nivelación del terreno

Estos materiales serán recolectados y trasladados diariamente por una empresa especializada para cada producto, por medio de camiones de volteo de 6 u 8 m<sup>3</sup>, al banco de tiro autorizado.

Asimismo, se generarán diversos tipos de residuos de tipo doméstico, como son basura, restos de comida y envolturas de alimentos de los trabajadores que laborarán en esta etapa, se recolectarán al interior del predio a través de contenedores habilitados para su correcta disposición final, los residuos se clasificarán en residuos orgánicos e inorgánicos, los contenedores habilitados para esta actividad serán de 200 litros de capacidad con tapa debidamente identificados y rotulados. Dichos contenedores se ubicarán estratégicamente en la zona de obras, a manera de hacer más eficiente el proceso de recolección.

A efectos de no crear focos de infección, se realizarán recolecciones periódicas a lo largo de la semana en el área de proyecto, estableciendo un área para su acopio y posterior recolección mediante el servicio de recolección municipal para su depósito y disposición final.

### **Etapa de construcción**

En esta etapa se presenta el mayor número de empleados trabajando, por lo que el volumen de residuos generados se incrementará, sin embargo, estos serán de las mismas características y tendrán el mismo manejo que en la etapa anterior. Además, se incrementará el volumen de residuos como son papel, vidrio, plástico, cartón, madera, latas y material de construcción (varillas, cables o tubos).

Los residuos que se generen en la obra y que sean susceptibles de ser reciclados, como el aluminio, acero y cartón, principalmente, se considerará su separación para almacenarlos temporalmente en contenedores de 200 litros de capacidad, separados de acuerdo a las características de cada uno de los residuos. La recolección diaria la realizará preferentemente una empresa previamente contratada, dedicada al reciclaje de estos residuos. Su traslado se realizará mediante camionetas o camiones de volteo.

## **Etapa de Operación y mantenimiento**

Durante esta etapa se generarán desechos procedentes de la actividad diaria de los empleados y de los usuarios y operadores de la terminal. Estos residuos serán principalmente restos de comida, envoltorios, latas, entre otros.

Para su recolección, se colocarán recipientes móviles y fijos, debidamente identificados, con capacidades que variarán entre los 40, 60 y hasta 200 litros, localizados en sitios estratégicos de generación alrededor de la estación.

El almacenamiento de los desechos de tipo doméstico, se llevará a cabo de forma temporal, algunas veces dentro de los propios recipientes de recolección y teniéndose la alternativa de contratar el servicio de depósito de residuos.

La disposición tendrá como alternativas:

- A través del sistema de limpia municipal, previa entrega en el sitio del proyecto.
- Mediante la contratación de una empresa especializada en la recolección y transporte de este tipo de residuos.

## **b) Residuos líquidos**

### **Etapa de preparación del sitio y construcción**

Las aguas residuales que se generarán en estas etapas, serán únicamente las provenientes de las descargas de los sanitarios y lava manos portátiles que se instalarán en el número requerido para atender las necesidades de higiene de todos los trabajadores, éstas serán recolectadas por la empresa contratada para suministrar las letrinas y lava manos portátiles, misma que dará el servicio de

limpieza adecuado, periódico y oportuno, bajo supervisión del personal encargado de la obra.

### **Etapas de operación y mantenimiento**

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán aguas residuales propias del uso de los sanitarios.

#### **c) Residuos peligrosos.**

### **Etapas de operación y mantenimiento**

Durante la operación de la estación de servicio, los únicos residuos considerados como peligrosos, serán los mencionados a continuación:

- Estopa, papel y telas impregnadas de aceite o combustible.
- Residuos de la trampa de grasa y combustibles.

Estos residuos se recolectarán temporalmente en contenedores de 200 litros y estarán confinados en un área específica, los cuales serán cerrados herméticamente e identificados con un letrero que alerte y señale su contenido. El manejo y disposición final debe ser realizado por una empresa autorizada, conforme lo marca la normatividad ambiental vigente.

Con respecto al área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, estará asignado un espacio específico de la estación, permitiendo reducir los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones, dado que se contará con muros de contención.

Por otra parte, y como medida de seguridad, se contará con equipo para protección, prevención y combate contra incendios, consistente en extintores distribuidos y colocados en la zona de módulos de abastecimiento, zona de tanques y oficinas.

Los residuos sólidos industriales (envases de lubricantes vacíos, aditivos o líquidos para frenos) serán almacenados hasta acumular una cantidad suficiente para que una empresa especializada en este tipo de residuos pueda retirarlos. El período de tiempo puede ir de 1 a 3 meses, debido a la reducida cantidad (en peso) de generación de los mismos, no mayor a 5 Kg por día.

#### **d) Emisiones a la atmósfera**

Dado que las emisiones atmosféricas causadas por la quema de combustibles son inevitables; las actividades que requieran el uso de maquinaria y vehículos de combustión serán restringidas y realizadas en horarios específicos y periodos cortos, con una planeación previa, con la finalidad de evitar actividades fuera del horario establecido, y de hacer más eficientes las actividades de la obra, reduciendo de esta forma la emisión de contaminantes atmosféricos.

#### **Etapa de preparación del sitio**

A pesar del corto tiempo que durará esta etapa, existirá principalmente la presencia de emisiones a la atmósfera; provocados por los polvos dispersados por la excavación para la creación de la fosa donde se albergarán los tanques, así como los originados por el escombros en el momento de su carga a los camiones para su traslado y disposición final.

En estos casos, deberá tenerse especial cuidado para evitar la dispersión de polvos o partículas, efectuando riegos previos a la excavación y carga del escombros a los camiones, así como riegos posteriores a la excavación, estos riegos se realizarán con agua surtida por camiones cisterna.

#### **Etapa de construcción**

Durante la etapa de construcción, se tendrá la presencia de gases resultado del proceso de combustión (gasolina y diésel), tanto del equipo y maquinaria que se utilizará en la obra, como de los camiones de transporte de materiales de las

empresas contratadas. Conjuntamente se tendrá especial cuidado en vigilar que los vehículos, la maquinaria y los equipos empleados en la etapa de construcción cumplan en todo momento con lo establecido por la normatividad aplicable para prevenir la emisión de contaminantes.

Se tendrán, en el interior de la obra, áreas definidas para la descarga y almacenamiento de los materiales o el desalojo del escombros.

### **Etapa de operación**

Durante la etapa de operación de la Terminal se generarán emisiones de gases de efecto invernadero como resultado del movimiento de las embarcaciones a motor que hagan uso de los muelles. Estas emisiones no se conocerán concretamente hasta conocer el número de embarcaciones a motor que se alberguen en la operación de la Terminal y del movimiento de éstas.

La Terminal tiene considerada un área de residuos, la cual permitirá realizar una adecuada disposición tanto de los residuos peligrosos como de los residuos no peligrosos.

Es importante mencionar que los residuos que se encuentren en esta área estarán debidamente clasificados y separados de acuerdo a sus características.

Para la recolección de los residuos no peligrosos, se llevará a cabo mediante recipientes móviles y fijos, debidamente identificados, con capacidades que variarán entre los 40, 60 y hasta 200 litros, localizados en sitios estratégicos de generación alrededor de la Terminal.

Posteriormente serán enviados al área de residuos para su almacenamiento en tambos de 200 litros de capacidad, los cuales estarán cerrados e identificados con la leyenda de residuos orgánicos y residuos inorgánicos. Hasta la llegada de la empresa encargada de la disposición final de estos residuos.

Los residuos peligrosos se recolectarán temporalmente en contenedores de 200 litros y estarán confinados en un área específica, dentro del área de residuos, los cuales serán cerrados herméticamente e identificados con un letrero que alerte y señale su contenido.

Posteriormente se llevará a cabo disposición final de estos residuos a través de una empresa debidamente autorizada que se encargará de retirarlos, permitiendo así reducir los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, etc.

Por otra parte, y como medida de seguridad, se contará con equipo para protección, prevención y combate contra incendios, el cual se detalla en las fichas técnicas de los buques y rack de trasvase de petrolíferos.

# CAPÍTULO III

**VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS  
DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS  
JURÍDICOS APLICABLES EN  
MATERIA AMBIENTAL.**

## Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL. ....	3
III.1 Instrumentos Legales y normativos aplicables .....	3
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente .....	3
III.1.2 Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental..	4
III.1.3 Ley General de Vida Silvestre. ....	5
III.1.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	6
III.1.5 Ley de Aguas Nacionales.....	6
III. 1.6 Ley General de Bienes Nacionales.....	7
III.1.7 Ley General de Cambio Climático.....	8
III. 1.8 Ley de Hidrocarburos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III. 1.9 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III.1.11 Normas Oficiales Mexicanas .....	11
III.2. Instrumentos de Planeación y Política Ambiental.....	14
III.2.1 Programa de Ordenamiento Regional.....	14
III.2.2 Programa de Ordenamiento Urbano del Centro de Población de Tuxpan, Veracruz (Actualización).....	100
III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo .....	102

### III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

#### III.1 Instrumentos Legales y normativos aplicables

##### III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente

La presente manifestación de impacto ambiental, se formuló en cumplimiento de lo establecido en su artículo 28°, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que a la letra dice:

“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 establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.”

El proyecto se vincula con los siguientes fracciones del Artículo 28 de la LGEEPA:

**I.-** Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

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

Se presenta ante esta autoridad para su evaluación y resolución la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, que incluye actividad altamente riesgosa. Misma que incluye el análisis de los impactos ambientales que pudiese generar el desarrollo del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende insertarse el proyecto.

### III.1.2 Ley de la Agencia de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

A partir del año 2014, con la entrada en vigor de la Reforma Constitucional del Sector Energético, el Ejecutivo Federal publicó la Ley de la Agencia de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

En su Artículo 1º establece el objeto de la Agencia, de la siguiente forma:

**Artículo 1o.-** La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones de sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

En los Artículos 5º y 7º la Ley establece las atribuciones de la Agencia para autorizar en materia de impacto ambiental, aquellas actividades relacionadas con el Sector Hidrocarburos:

**Artículo 5o.-** La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:...

**XVIII.** Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;...

**Artículo 7o.-** Los actos administrativos a que se refiere el fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

- I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental de Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, torales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de Reglamento de la materia;

En observancia de esta Ley, se presenta ante la Agencia, la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular que Incluye Riesgo Ambiental

### III.1.3 Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De acuerdo con el Artículo 5 de este reglamento, el proyecto se vincula con:

- Art. 5, Inciso A; Fracción III: proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, dársenas, rompeolas y diques.
- Art. 5, Inciso B; Vías Generales de Comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; **puertos**, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales
- Art. 5, Inciso D, Fracción IV; Actividades del Sector Hidrocarburos: Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas
- Art. 5, Inciso R: referente a obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

#### III.1.4 Ley General de Vida Silvestre.

La estar el predio ya impactado y despovisto de vegetación forestal (solo áreas jardinadas instaladas por el promovente), y además estar cercado, no presenta fauna silvestre.

De acuerdo con el Artículo 4 de la presente Ley:

- 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, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento

sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

### **Vinculación con el Proyecto**

#### **Artículo 4, LGVS**

El proyecto se sujeta a las disposiciones de este precepto y en su conceptualización y diseño, consecuentemente, bajo ninguna circunstancia y en una interpretación integral del precepto, ocurrirá destrucción, ni daño o perturbación, ni aprovechamiento de la vida silvestre por no existir esta en el predio.

### **III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

El predio de la Terminal no presenta vegetación forestal por ser una instalación que ya impactó el predio en los años 90, por lo tanto el proyecto no implica remoción de vegetación forestal.

### **III.1.6 Ley de Aguas Nacionales**

Referente a los principios que sustentan la Política Hídrica Nacional

- ARTÍCULO 14 BIS 5. Fracción IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.
- ARTÍCULO 14 BIS 5. Fracción XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación.
- ARTÍCULO 14 BIS 5. Fracción XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

Referente a la Cultura del Agua

- ARTÍCULO 84 BIS. Fracción V. Fomentar el uso racional y conservación del agua como tema de seguridad nacional, y alentar

el empleo de procedimientos y tecnologías orientadas al uso eficiente y conservación del agua.

En cuanto a la Prevención y Control de la Contaminación del Agua

- ARTÍCULO 85. Inciso a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
- ARTÍCULO 85. Inciso b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

Respecto a las infracciones y sanciones

- Artículo 119. Fracción I. descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en contravención a lo dispuesto en la presente Ley en cuerpos que sean receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero.
- Artículo 119. Fracción II. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin cumplir con las normas oficiales mexicanas en la materia y en las condiciones particulares establecidas para tal efecto.
- Artículo 119. Fracción VIII. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin el título respectivo, cuando así se requiere en los términos de la presente Ley;

#### **Vinculación del Proyecto con LAN**

Se destaca que el proyecto tiene previsto mecanismos que se orientan al aprovechamiento sustentable del agua, para ello se operará una PTAR con un sistema terciario y el agua tratada será empleada en sanitarios y lavado de áreas.

También se han previsto mecanismos de control y monitoreo para evitar la contaminación del agua a través de la implementación de los programas:

- Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos
- Programa de Monitoreo de Calidad del Agua
- Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental

### **III. 1.7 Ley General de Bienes Nacionales**

Esta Ley es el instrumento se establece el derecho de todos los habitantes de la República para usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.

- Artículo 16. Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.

#### **Vinculación del Proyecto con LGBN**

Se respetará lo indicado en la respectiva concesión, ya que existe el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo a las reglas, condiciones y el título mismo de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.

### **III.1.8 Ley General de Cambio Climático**

Sobre los objetivos de la Ley:

- Artículo 2o. Fracción II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma
- Artículo 2o. Fracción III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- Artículo 7o. Son atribuciones de la federación las siguientes: XXIII. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos y energía eléctrica, para lograr el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos fósiles y renovables del país, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y

el Financiamiento de la Transición Energética, en lo que resulte aplicable;

En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

- Artículo 26. Fracción III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;
- Artículo 26. Fracción IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medioambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;
- Artículo 26. Fracción VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;
- Artículo 26. Fracción XI. Conservación de los ecosistema y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales , manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales fundamental para reducir la vulnerabilidad;

#### **Vinculación del Proyecto con LGCC**

El proyecto tiene previsto como parte de sus mecanismos de prevención de daños ambientales, mitigación y compensación, varias acciones enfocadas a la conservación y no alteración de la calidad ambiental, para ello, se han propuesto diversas medidas de mitigación las cuáles han sido expuestas en el capítulo VI de la MIA

### **III. 1.9 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

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

**V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;**

- Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior.

- Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.
- Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

- Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.
- Artículo 106.- De conformidad con esta Ley y su Reglamento, serán sancionadas las personas que lleven a cabo cualquiera de las siguientes actividades: Acopiar, almacenar, transportar, tratar o disponer finalmente,

residuos peligrosos, sin contar con la debida autorización para ello;

- Artículo 106, fracción VII. Almacenar residuos peligrosos por más de seis meses sin contar con la prórroga correspondiente;

**Vinculación del Proyecto con  
LGPGIR**

La clasificación y manejo de los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto, serán tratados, almacenados y dispuestos de conformidad con la presente Ley.

**III.1.10 Normas Oficiales Mexicanas**

En este apartado se hace un análisis concreto de las disposiciones contenidas en las NOM's que vinculan a las obras y las actividades con disposiciones de naturaleza ambiental y, por ende son aplicables o requieren ser aplicadas al proyecto para garantizar un entorno adecuado para el personal que habrá de laborar en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto para reducir a una mínima expresión el impacto global de las actividades. Las NOM's que se considera que obligan al proyecto a ajustar operación y diseño a los lineamientos de sus disposiciones vinculantes se ordenan por materia y, a continuación se detallan las acciones y/o procesos a través de los cuales se acatará dicha disposición.

**NORMA**

**VINCULACIÓN**

Tipo	Nomenclatura	Vinculación
Flora y Fauna	<p style="text-align: center;"><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b></p> <p>Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista</p> <p style="text-align: center;">CRITERIO Ff (6 y13) POER-T</p>	<p style="text-align: center;"><b>EL PROYECTO CUMPLE</b></p> <p>En el predio no existe ninguna especie de flora o fauna comprendidas en esta Norma</p>

Tipo	Nomenclatura	Vinculación
Emisiones de Ruido	<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b></p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p><b>NO APLICA</b></p> <p>Ya que la misma Norma exceptúa los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel que será el equipo básico para el desarrollo de este proyecto</p>
	<p><b>NOM-081-SEMARNAT-2003</b></p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición</p>	<p><b>NO APLICA</b></p> <p>La naturaleza del proyecto no lo cataloga a ninguna de las obras a desarrollar como una fuente fija.</p>
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	<p><b>NOM 041 SEMARNAT- 2015.</b></p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible</p>	<p><b>EL PROYECTO CUMPLE</b></p> <p>Se tomará en cuenta el mantenimiento y verificación de los vehículos a utilizar en la obra.</p>
	<p><b>NOM-045-SEMARNAT-1996.</b></p> <p>Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.</p>	<p><b>EL PROYECTO CUMPLE</b></p> <p>Se tomará en cuenta el mantenimiento y verificación de los vehículos a utilizar en la obra.</p>
Control de Contaminación del Agua	<p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996.</b></p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p><b>NO APLICA</b></p> <p>El proyecto <b>NO</b> considera descargas de aguas residuales en bienes nacionales.</p>
	<p><b>NOM-002-SEMARNAT-1996.</b></p> <p>Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal</p>	<p><b>NO APLICA</b></p> <p>El proyecto <b>NO</b> considera descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal</p>
	<p><b>NOM-003-SERMARNAT-1997</b></p> <p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para</p>	<p>El proyecto <b>CUMPLIRÁ</b> con la presente norma, ya que tiene previsto reusar el agua tratada para sanitarios y lavado de áreas.</p>

Tipo	Nomenclatura	Vinculación
	las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	
<b>Residuos peligrosos</b>	<p><b>NOM-052-SEMARNAT- 2005.</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos</p>	<p><b>EL PROYECTO CUMPLE</b> Durante la etapa operación del proyecto se generarán residuos que están catalogados dentro de la presente norma, por lo que se aplicarán los criterios establecidos para su correcta separación y disposición final.</p>
	<p><b>NOM-060-SEMARNAT-1994</b> <b>CRITERIO F (15) Mae (9)</b>  Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal</p>	<p><b>NO APLICA</b> No se llevará a cabo ningún aprovechamiento forestal</p>
	<p><b>NOM-061-SEMARNAT-1994</b> <b>CRITERIO F (16)</b>  Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna por el aprovechamiento forestal</p>	<p><b>NO APLICA</b> No se llevará a cabo ningún aprovechamiento forestal</p>
	<p><b>NOM-005-SEMARNAT-1997</b> <b>CRITERIO F (22)</b>  Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y planas completas de vegetación forestal</p>	<p><b>NO APLICA</b> No se llevará a cabo ningún aprovechamiento forestal</p>
<b>Suelos</b>	<p><b>NOM-021-SEMARNAT-2000</b> <b>CRITERIO Mae (8)</b> Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis</p>	<p>No aplica, el predio ya está impactado</p>

### III.1.11 Disposiciones Administrativas de Carácter General

El Ejecutivo Federal a través de la ASEA, publicó el 23 de enero de 2019 en el Diario Oficial de la Federación las Disposiciones Administrativas de carácter General que establecen los Lineamientos que se deben cumplir, en el Diseño, Construcción, Pre – arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre, Desmantelamiento y Abandono, para las Instalaciones y operaciones de trasvase asociadas a las actividades de Transporte y/o Distribución de Hidrocarburos y/o Petrolíferos por medios distintos a ductos.

En lo que se refiere a la actividad del trasvase de hidrocarburos, en todas sus etapas, se estará a lo dispuesto en estas Disposiciones, para tal efecto se anexa el Análisis de Riesgo Previsto en esta normatividad.

## III.2. Instrumentos de Planeación y Política Ambiental

### III.2.1 Programa de Ordenamiento Regional

El sitio para el proyecto se encuentran incluido el Decreto por el que se Expide el Programa de Ordenamiento ecológico Regional que Regula y Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada Cuenca del río Tuxpan.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro del área de influencia del *“Decreto por el que se actualiza el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Re Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada Cuenca del Río Tuxpan”*, El cual fue publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, el 20 de Julio de 2012.

Este instrumento tiene por objeto alentar un desarrollo congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la Cuenca.

El programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Tuxpan será de observancia obligatoria para la administración pública Estatal. La Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz, a

través de la Coordinación General del Medio Ambiente, deberá promover ante las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y Municipal que en el otorgamiento de las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones de su competencia, se respete la vocación del suelo y los criterios ecológicos establecidos en el presente ordenamiento.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



**Imagen. 1 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Tuxpan**

La UGA 4 tiene las siguientes características:

- Política: Conservación
- Uso Predominante: Flora y Fauna
- Usos compatibles: Forestal, Turismo, pesca
- Usos condicionados: equipamiento, infraestructura, minería, acuicultura.
- Usos incompatibles: agrícola, pecuario, asentamientos humanos, industria.

CRITERIOS ECOLÓGICOS
Ff1 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27.
F 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28
Tu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.
Pe 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Eq 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15.
If 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 31, 32, 34, 38.
Mi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
Ac 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47.
Mae 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45.
Pu: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.
Mic 1, 2
Pu 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

La UGA 9 tiene las siguientes características:

- Política: Aprovechamiento
- Uso Predominante: Asentamientos Humanos
- Usos compatibles: Equipamiento, infraestructura
- Usos condicionados: Industria, acuicultura
- Usos incompatibles: Minería, forestal, agrícola, pecuario.

CRITERIOS ECOLÓGICOS
Ah 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50.
Eq 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
If 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 55, 36, 37, 38.
In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32.
Ac 3, 5, 6, 7
Mine 5, 28, 32, 33, 36, 37, 40, 43, 44, 45.
C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 52, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47.
Mic 1, 2
Pu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

**UGA 4**

TEMAS CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

FLORA Y FAUNA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
UMA's	Ff	1	En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales.	No aplica al proyecto, ya que la Naturaleza de este no es el de Unidad de Manejo Ambiental.
	Ff	2	Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un Programa de Manejo autorizado.	No aplica al proyecto, ya que la Naturaleza de este no es el de Unidad de Manejo Ambiental.
	Ff	3	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, cinegético, reprobación o recreación.	No aplica al proyecto, ya que la Naturaleza de este no es el de Unidad de Manejo Ambiental.
	Ff	4	Se permite la extracción de especies señaladas en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000 para pie de cría en UMAS.	No aplica al proyecto, ya que la Naturaleza de este no es el de Unidad de Manejo Ambiental. Por otra parte se señala que no habrá extracción de especies
	Ff	5	Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.	No aplica.
	Ff	6	De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se permite la captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre bajo esta NOM, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría.	No aplica al proyecto, ya que la Naturaleza de este no es el de Unidad de Manejo Ambiental. Por otra parte se ratifica que no habrá comercialización de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 porque no hay
Especies exóticas	Ff	7	No se permite la introducción de especies de flora y fauna exóticas y/o invasoras	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, ya que No contempla introducir especies de flora o fauna exóticas o invasoras.

**UGA 4**

TEMAS CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

				FLORA Y FAUNA	VINCULACIÓN
		CRITERIO			
	Ff	8	Solo se permite la introducción de especies de flora y fauna exóticas previa autorización de la SEMARNAT	No aplica al proyecto, ya que no se pretende introducir especies de flora o fauna exóticas	
Viveros	Ff	9	Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorporar el cultivo de especies arbóreas y arbustivas con fines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para plantaciones comerciales diversificadas.	No aplica al proyecto, ya que la Naturaleza de este no es la de establecer vivero.	
Usos tradicionales	Ff	10	Se fomentará el rescate de los usos tradicionales de los recursos naturales que no alteren los procesos ecológicos como el cultivo de frutales nativos, etc.	No aplica al proyecto, debido a la naturaleza del mismo.	
Fragilidad ecológica	Ff	11	Se impedirá la construcción de obras en zonas federales, estatales o municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles.	No aplica al proyecto	
Rescate de flora y fauna	Ff	12	Se deberá fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, para ello ha elaborado el siguiente programa:  - Programa de Vigilancia Ambiental	
Especies bajo estatus	Ff	13	Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación NOM-059-SEMARNAT-2010	- No aplica ya que no hay especies comprendidas en dicha Norma	
Maderable doméstico	Ff	14	El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	No aplica al proyecto, ya que la actividad de este no es el aprovechamiento de leña.	
	Ff	16	Se deberá respetar el manglar y selva alta perennifolia deberán sujetarse a programas de protección y se promoverá que los acahuals se sujeten a programas de restauración, y el diseño de corredores	No Aplica, el predio está desprovisto de vegetación	

**UGA 4**

**TEMAS CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.**

			FLORA Y FAUNA	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			ecológicos que incrementen la conectividad entre estos relictos.	
selvas	Ff	17	Los relictos de selva mediana y selva alta perennifolia deberán sujetarse a programas de protección y se promoverá que los acahuales se sujeten a programas de restauración, y el diseño de corredores ecológicos que incrementen la conectividad entre estos relictos.	No aplica. El área de desplante del proyecto es una zona que carece de vegetación
Bosque mesófilo y encinares	Ff	18	Los fragmentos de bosque mesófilo y encinos deberán protegerse. Se promoverá el diseño de corredores ecológicos que incrementen la conectividad entre estos fragmentos.	No aplica al área de desplante del proyecto, ya que no es zona de bosque mesófilo o encinar.
Tortugas	Ff	19	No se permite capturar, perseguir, molestar o dañar ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulceacuícola, así como coleccionar, poseer y comerciar con sus huevos o productos. En caso de ser necesario movilizar individuos por alguna obra, se deberá realizarse y aplicarse un programa de monitoreo, rescate y seguimiento de fauna, que cuente con las autorizaciones correspondientes.	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, ya que no necesita movilizar tortugas por la obra debido a que no se distribuyen en el área del proyecto.
Cocodrilos	Ff	20	No se permite capturar, perseguir, molestar o dañar ejemplares de especies de cocodrilos, así como coleccionar, poseer sus pieles o productos. En caso de ser necesario movilizar individuos por alguna obra, se deberá realizarse y aplicarse un programa de monitoreo, rescate y seguimiento de fauna, que cuente con las autorizaciones correspondientes.	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, ya que no necesita movilizar cocodrilos por la obra, esto se debe a que el área de desplante del proyecto no es una zona de distribución de cocodrilo.
Zonas de anidación de reptiles	Ff	21	Se deberán proteger las áreas de anidación de tortugas marinas, dulceacuícolas, iguanas y cocodrilos que aseguren la permanencia de estos reptiles en la región.	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, aunque no se distribuyen cocodrilos ni tortugas marinas.
Aves	Ff	22	No se permite la caza, capturar o daño a las aves residentes y migratorias que	El proyecto CUMPLE Y CUMPLIRÁ con el presente criterio

**UGA 4**

TEMAS CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

FLORA Y FAUNA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
			perchen, aniden o se alimenten en los ecosistemas presentes en el área de ordenamiento.	
Humedales	Ff	23	Se prohíbe la afectación o extracción del mangle, así como la desecación de zonas donde se desarrolle esta vegetación, reguladas en el artículo 60 TER de la LGVS y NOM-022-SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F. del 7 de mayo 2004.	- No Aplica no hay manglar en el predio
Ley General de Vida Silvestre	Ff	24	No se permite la realización de caminos vecinales sobre manglares ni la desecación de zonas donde se desarrolle esta vegetación, o especies de vegetación de zonas inundables. Se deberá acatar lo dispuesto en el artículo 60 TER de la LGVS y NOM-022-SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F. del 7 de mayo 2004.	No Aplica no hay manglar en el predio
Maderas preciosas	Ff	25	Se deberá regular la extracción de maderas preciosas del medio natural con un programa de manejo por ejemplo (Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, 2012)	No aplica al proyecto. Tampoco la naturaleza de este es extraer madera.
Forestal	Ff	26	El aprovechamiento de cedro, caoba, chico zapote, solo se podrá realizar de áreas manejadas como forestales con ejemplares provenientes de viveros.	No aplica al proyecto
	Ff	27	Podrá efectuarse aprovechamiento forestal en aquellas UGA's en las que el uso predominante sea flora y fauna y que además presenten una cubierta vegetal de bosques de pino y pino-encino.	No aplica, predio desprovisto de vegetación forestal.

<b>UGA 4</b>				
<b>TEMAS</b>	<b>CVE</b>	<b>NO</b>	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.</b>	
<b>MANEJO DE ECOSISTEMAS</b>				
			<b>CRITERIO</b>	
			<b>VINCULACIÓN</b>	
<b>Fertilizantes</b>	<b>F</b>	<b>1</b>	Se recomienda incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. leguminosas) a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>4</b>	Los terrenos sugeridos para ganadería intensiva o extensiva, cuyas áreas incluyan pendientes mayores a 15% deberán ser reforestados y manejados bajo algún sistema silvopastoril.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>5</b>	Se regulará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>6</b>	Todas las unidades de producción forestal deberán contar con un ordenamiento forestal y un Programa de Manejo Silvícola autorizado.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>7</b>	Se fomentará el cultivo diversificado de especies maderables adecuadas e las condiciones ambientales locales.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>8</b>	El aprovechamiento de la leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT -1996	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>9</b>	Debe reglamentarse el uso de leña para la elaboración de carbón.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>10</b>	Se recomienda evaluar para su revocación o renovación los permisos de extracción forestal actuales.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>12</b>	Se recomienda el cultivo de especies forestales nativas en los terrenos cuya pendiente excede al 15%.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	<b>F</b>	<b>13</b>	En las áreas con potencialidades forestales deberá promoverse la diversificación de especies locales útiles.	No aplica al proyecto.
	<b>F</b>	<b>14</b>	Se recomienda la acuaforestación (árboles con pesca).	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.

<b>UGA 4</b>			
<b>TEMAS</b>	<b>CVE</b>	<b>NO</b>	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.</b>
<b>MANEJO DE ECOSISTEMAS</b>			
			<b>CRITERIO</b>
			<b>VINCULACIÓN</b>
	F	15	Se deberán mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal de acuerdo con la NOM-060-SEMARNAT-1994 y a la Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático, 2010.
	F	16	Se deberán mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal de acuerdo con la NOM-061-SEMARNAT 1994 y a la Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático, 2010.
	F	17	Se deberán mitigar los efectos adversos ocasionados a la biodiversidad por el aprovechamiento forestal de acuerdo con la NOM-062-SEMARNAT-1994.
	F	19	Deberán acatarse los lineamientos técnicos para el combate y control de los insectos descortezadores de las coníferas, establecidos en la NOM-019-SEMARNAT-2006.
	F	20	Se deberá acatar la NOM-142-SEMARNAT-2003, que establece los lineamientos técnicos para el combate y control del eucalipto
	F	21	Para el embalaje de madera, se deberá acatar la NOM-144-SEMARNAT-2004, que establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera, que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías. (Acuerdo que modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-144-SEMARNAT-2004, 15-Septiembre-2005; Acuerdo que adiciona un tercer

<b>UGA 4</b>			
<b>TEMAS</b>	<b>CVE</b>	<b>NO</b>	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.</b>
<b>MANEJO DE ECOSISTEMAS</b>			
			<b>CRITERIO</b>
			<b>VINCULACIÓN</b>
			punto transitorio a la NOM-144-SEMARNAT-2004 18-October- 2005).
	<b>F</b>	<b>22</b>	<p>Se acatarán las normas que establecen los criterios y especificaciones técnicas para realizar el transporte y aprovechamiento comercial de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM-026-SEMARNAT -2005 Resina de pino.</li> <li>• NOM-028-SEMARNAT-1996 Raíces y rizomas.</li> <li>• NOM-010-SEMARNAT -1996 Hongos.</li> <li>• NOM-011-SEMARNAT -1996 Musgo y heno.</li> <li>• NOM-005-SEMARNAT-1997 Corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.</li> <li>• NOM-006-SEMARNAT-1997 Hojas de palma.</li> <li>• NOM-007-SEMARNAT-1997 Ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.</li> <li>• NOM-008 -SEMARNAT -1996 Cogollos.</li> <li>• NOM-009-SEMARNAT -996 Exudados de vegetación forestal.</li> <li>• NOM-029-SEMARNAT-2003 Bambú, mimbre, bejuco, ratán, caña, junco, y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería.</li> </ul>
	<b>F</b>	<b>23</b>	Los aprovechamientos forestales deberán ser supervisados técnicamente.
	<b>F</b>	<b>24</b>	Se promoverá el desarrollo de viveros de especies nativas en los distintos pisos altitudinales de la Cuenca.

**UGA 4**

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	VINCULACIÓN
MANEJO DE ECOSISTEMAS				
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	F	26	Se deberán aplicar técnicas y destinar recursos para la prevención de incendios forestales, así como, para el control de plagas y enfermedades.	No aplica al proyecto.
	F	28	Las áreas para aprovechamiento forestal, deberán regularse a través de estudios específicos que garanticen un aprovechamiento sustentable; los permisos de aprovechamiento deberán revisarse anualmente.	No aplica al proyecto.

**UGA 4**

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	VINCULACIÓN
TURISMO				
			CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>Turismo alternativo</b>	Tu	1	Se permitirá el uso eco turístico bajo las modalidades de observación de flora y fauna, atractivos naturales, sideral, safaris fotográficos y senderismo interpretativo.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
<b>Ecoturismo y turismo tradicional</b>	Tu	2	En el desarrollo de los proyectos eco turísticos se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesófilas, encinares, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	Tu	3	En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológica, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
	Tu	4	Se podrán promover actividades de ecoturismo (campamentos, veredas para	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.

**UGA 4**

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

**TURISMO**

**CRITERIO**

**VINCULACIÓN**

		CRITERIO	VINCULACIÓN
		peatones y caballos, observación de la fauna, tours fotográficos, etc.)	
<b>Tu</b>	<b>5</b>	En el desarrollo de los proyectos eco turísticos no deberán alterarse los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos de desarrollo.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
<b>Tu</b>	<b>6</b>	Podrán realizarse paseos turísticos en lancha en los cuerpos de agua, ríos, Ciénega sujetos a protección o conservación, de preferencia con lanchas de remo y/o motor de bajo caballaje.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
<b>Tu</b>	<b>7</b>	Se promoverá que los desarrollos turísticos de bajo impacto (ecoturismo) que se lleven a cabo en zonas de playas, dunas o montaña se construyan utilizando materiales naturales.	No aplica al proyecto
<b>Tu</b>	<b>8</b>	Se promoverá que en las ANP con valor arqueológico y eco turístico se lleven a cabo programas de restauración y reforestación con especies de vegetación nativa.	No aplica al proyecto
<b>Tu</b>	<b>10</b>	Se permitirán las modalidades eco turísticas de ciclismo y alpinismo, únicamente en rutas establecidas donde no se afecte la vegetación original de las paredes verticales y senderos.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
<b>Tu</b>	<b>11</b>	Las actividades eco turísticas a desarrollarse en áreas protegidas o propuestas para este fin deberán integrar a la población local en los beneficios a través de programas de financiamiento y capacitación.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
<b>Tu</b>	<b>12</b>	El desarrollo de infraestructura turística tradicional (hoteles) en la zona costera deberá considerar la capacidad de carga del sistema, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
<b>Tu</b>	<b>13</b>	Los guías turísticos deben sujetarse a los elementos establecidos en la NOM-008-TUR-2002.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.
<b>Tu</b>	<b>14</b>	Las actividades de pesca deportiva recreativa deberán normarse de acuerdo con la NOM-017-PESC 1994.	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.

**UGA 4**

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.
			TURISMO
			CRITERIO
			VINCULACIÓN
	Tu	15	Los servicios turísticos de hospedajes deberán sujetarse a los elementos normativos del seguro de responsabilidad civil para la protección y seguridad de los turistas, normado en la NOM-07-TUR-2002.
<b>Prestadores de servicios turísticos</b>	Tu	16	Los prestadores de servicios turísticos de campamentos y paradores de casas rodantes deberán sujetarse a los requisitos mínimos de seguridad e higiene establecidos en la NOM-06-TUR-2000.
	Tu	17	Se deberá promover la organización de los prestadores de servicios turísticos en una asociación que regule y evalúe las actividades a través de una certificación de calidad.
<b>Promoción</b>	Tu	18	La secretaria encargada del ramo (turismo).deberá promover las actividades turísticas en concordancia con los criterios que se establecen en este ordenamiento.
<b>Zonas arqueológicas</b>	Tu	19	Las visitas a zonas arqueológicas de reciente y/o futuro descubrimiento deberán sujetarse a los criterios y normas establecidos por el INAH.
<b>Manejo de residuos</b>	Tu	20	Se deberá reglamentar el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al turismo (señalamientos, botes de basura separada, etc.)
<b>Restauración</b>	Tu	21	La asociación de prestadores de servicios deberá promover una cuota destinada a la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.
<b>Figuras asociativas</b>	Tu	22	Deberán promoverse apoyos necesarios y suficientes para la integración de figuras asociativas locales para la prestación de servicios eco turísticos por parte de los lugareños.
<b>Zonas costeras</b>	Tu	23	Se promoverá el uso eco turístico en las zonas costeras de la cuenca
<b>Zonas costeras</b>	Tu	24	Cualquier desarrollo turístico que se pretenda realizar en la planicie costera deberá ubicarse considerando la preservación e integridad de los manglares, dunas costeras, esteros y zonas inundables, respetando la dinámica hidrológica, de acuerdo con la reglamentación NOM-022 SEMARNAT-

**UGA 4**

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			TURISMO	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			2003 Acuerdo de modificación en el D.O.F., el 07 de Mayo de 2004 y artículo 60 TER de la LGVS. 2012	
<b>Zonas de riesgo</b>	<b>Tu</b>	<b>25</b>	Los desarrollos turísticos deberán tomar en cuenta las áreas de riesgo ante eventos naturales establecidos en este ordenamiento y la normativa de protección civil estatal y municipal para evitar asentarse en zonas de riesgo (La ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el Estado de Veracruz, 2011 y Mapas de Riesgo, Secretaria de Protección Civil)	No aplica al proyecto, no es la naturaleza de este.

**UGA 4**

TEMA	CVE	No.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			PESCA	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	<b>Pe</b>	<b>1</b>	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	<b>Pe</b>	<b>2</b>	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas realicen estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera, así como las temporadas de veda para los cuerpos de agua (ríos y lagunas) sujetos a políticas de conservación protección y/o restauración.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	<b>Pe</b>	<b>3</b>	Se fomentará la pesca deportiva-recreativa de liberación sujeta a las normas específicas.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.

UGA 4

TEMA	CVE	No.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. PESCA	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	Pe	4	Se permite la pesca deportiva con base en las especificaciones de la NOM-017-PESC- 1994.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	5	Se prohíbe el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pesquero.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	6	Se deberán realizar investigaciones que permitan aprovechar especies de valor comercial actualmente subexplotadas.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	7	Se permitirá la pesca comercial de acuerdo a las temporadas de veda, cuotas de captura y artes de pesca establecidas por las autoridades competentes con base en estudios específicos.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	8	Las actividades pesqueras en los dos y sus afluentes estarán sujetas a las reglamentaciones establecidas por la SEMARNAT y SAGARPA Y las consideraciones de riesgo en las zonas urbano-industriales.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	9	La captura de especies marinas y dulceacuícolas de arroyos y ríos, se debe llevar a cabo con las artes de pesca aprobadas para cada especie.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	11	Las capturas de camarón en la zona litoral y esteros se sujetarán a las normas establecidas en la NOM-002-PESC 1993 acuerdo de modificación D.O.F. 08-Agosto-2001.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	12	Deberán realizarse estudios poblacionales de los principales ríos y sus afluentes que permitan evaluar la situación de las	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.

UGA 4

TEMA	CVE	No.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. PESCA	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			especies y establecer vedas permanentes o temporales.	
	Pe	13	Deberá evaluarse y regularse la extracción de langostinos (acamayas), promoviendo estudios encaminados a su preservación y cultivo.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	14	Se recomienda la reintroducción de especies nativas en los ríos.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	15	En ningún caso se permitirá la Introducción de especies exóticas que pongan en peligro el ecosistema.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	16	Las Normas Oficiales Mexicanas pesqueras y de Sanidad Acuícola Vigentes, que deberán respetarse son las siguientes: Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	17	Se atenderá la modificación a la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993, D.O.F. 08-Agosto-2001, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal; de los Estados Unidos Mexicanos, para establecer la potencia nominal máxima de los motores fuera de borda utilizados por embarcaciones menores.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.
	Pe	18	Se atenderá el aviso por el que se da a conocer la autorización para utilizar charangas como equipos de pesca para la captura de camarón en los sistemas lagunarios estuarinos de	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.

UGA 4

TEMA CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. PESCA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
			Tamaulipas y del norte de Veracruz.	
Pe	19	Se acatará la Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993, regula la aplicación de cuarentenas a efecto de evitar la introducción de enfermedades certificables y notificables en la importación de organismos acuáticos.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.	
Pe	20	Se acatará la Norma Oficial Mexicana NOM-016-PESC-1994., para regular la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del golfo de México y mar Caribe, así como del océano pacifico, incluyendo el Golfo de California.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.	
Pe	21	Se acatará la Norma Oficial Mexicana NOM-030-PESC-2000, requisitos para determinar la presencia de enfermedades vitales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia ( <i>Artemia spp</i> ), para su introducción al territorio nacional su movilización en el mismo.	No aplica al proyecto, ya que no pretende realizar actividades de pesca.	

UGA 4

TEMA CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. EQUIPAMIENTO

			CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>Manejo de residuos sólidos</b>	Eq	1	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos municipales o industriales sin tratamiento en las unidades de gestión ambiental de protección, conservación y restauración.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, para ello ha propuesto elaborar e implementar un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos.
	Eq	2	En la selección de sitios para rellenos sanitarios, se deberá contar con estudios previos de ecología, geología, geo hidrología, geotecnia, socioculturales y ecológicos que justifiquen la selección, se acatará la NOM-083-SEMARNAT-2003.	No aplica al proyecto, ya que no prevé la construcción de un relleno sanitario.
	Eq	3	Se prohíbe la construcción de rellenos sanitarios en las unidades de gestión ambiental de protección y conservación.	El proyecto no tiene previsto la construcción de un relleno sanitario, por lo que el presente criterio no aplica al proyecto.
	Eq	4	Están prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura, separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y depositación en basureros adecuados.	Aunque el proyecto no pretende construir un relleno sanitario, si se manifiesta que se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos, el cual considera una separación de desechos inorgánicos y orgánicos, así como depósitos adecuados y rotulados para el depósito temporal de los residuos. Por lo que el Proyecto CUMPLE con el presente numeral.
	Eq	5	En muelles, puertos, terminales marítimas y demás infraestructura concesionada, se deberá contar con programas de manejo de residuos sólidos y líquidos; se acatará la ley de puertos y su reglamento así como el convenio internacional para prevenir la contaminación por buque, MARPOL-1973.	La intención es no recibir residuos de embarcaciones en la terminal.
<b>Manejo de residuos líquidos</b>	Eq	7	Toda descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas nacionales deberá cumplir con la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Se destaca que el proyecto NO VERTERÁ AGUAS RESIDUALES A CUERPOS DE AGUAS NACIONALES.

UGA 4

TEMA CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. EQUIPAMIENTO

		CRITERIO	VINCULACIÓN	
	Eq	8	Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal, deberán cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de descarga de agua a cuerpos federales.	Se destaca que el proyecto NO VERTERÁ AGUAS RESIDUALES A CUERPOS DE AGUAS NACIONALES.
Depósito de combustible	Eq	11	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes	El proyecto contempla actividades de trasvase de gasolinas y diésel (petrolíferos), con lo cual se estará a lo dispuesto por las Disposiciones emitidas por la ASEA en la materia. (Ver análisis de riesgo)
	Eq	12	La construcción de cualquier obra deberá respetar las regulaciones aplicables a la zona federal y/o en su caso contar con el título de concesión correspondiente, proteger las playas y la línea de costa que la rodea así como la vegetación pionera nativa de la zona y la vegetación riparia. Las condiciones de cada obra serán determinadas en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental federal.	El proyecto se desplanta a más de 2,000 metros de la desembocadura del río Tuxpan, en cuanto al título de concesión, se realizara la gestión correspondiente.
Extracción de agua de pozos	Eq	13	Se acatará la NOM-003-CNA-1996 referente a los Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos; y la NOM-004-CNA-1996: que presenta los requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	El presente criterio NO aplica al proyecto, ya que no se van a construir pozos de extracción de agua, por tanto, tampoco habrán actividades de mantenimiento de pozos de extracción de agua.
Condicionantes en zonas inundables	Eq	14	Las obras de equipamiento a realizarse en la planicie costera no podrán alterar los manglares, debiéndose observar en todo momento el cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el Artículo 60 TER LGVS, 2012”	No aplica, no hay manglar en el predio.

**UGA 4**

**TEMA CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. EQUIPAMIENTO**

			<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>Restauración</b>	<b>Eq</b>	<b>15</b>	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterá a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRA con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca. Adicional a esto ha propuesto programas que fortalecen las acciones de mitigación, aminoran las de impacto y ofrecen mecanismos de compensación.

**UGA 4**

**TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA**

			<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>Carreteras y caminos</b>	<b>If</b>	<b>3</b>	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá incluir programa de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y técnicas que permitan el desplazamiento de la fauna.	El proyecto no contempla cosntruir caminos o carreteras
	<b>If</b>	<b>4</b>	En la construcción de carreteras en zonas inundables, la infraestructura deberá diseñarse de forma tal que no altere los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural de acuerdo con NOM-022-SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F. del 7-mayo-20047 o en el artículo 60-TER de la Ley General de Vida Silvestre, 2012.	El proyecto no contempla cosntruir caminos o carreteras.
	<b>If</b>	<b>5</b>	Los bordes de caminos rurales, deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	NO aplica al proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	INFRAESTRUCTURA
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	If	6	Deberán construirse alcantarillados suficientes y pasos de fauna en las carreteras actuales, de acuerdo a criterios de dinámica hidrológica en las zonas inundables.	NO aplica al proyecto..
	If	7	Las carreteras deberán contar con pasos de fauna suficientes que garanticen la continuidad entre las diferentes poblaciones animales.	NO aplica al proyecto.
	If	8	El derecho de vía de las carreteras, se deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.	NO aplica al proyecto.
	If	9	Se prohíbe el uso de defoliantes para deshierbar los derechos de vía.	NO aplica al proyecto..
	If	10	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua (lagunas, esteros, etc.), ni la obstrucción de escurrimientos pluviales para la construcción de puentes, bordos, carreteras, veredas, puerto, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y refluo del agua; deberán diseñarse puentes o pasos de agua en número y diseño que garantice el cumplimiento de este criterio.	NO aplica al proyecto.
	If	11	Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa.	No aplica al proyecto
Derechos de vía	If	12	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre.	El proyecto se desplanta a más de 2,000m de la desembocadura del río Tuxpan. Por tanto, no aplica el presente criterio.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	If	13	Se prohíbe el uso de fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	No se usará fuego para mantenimiento. Por lo tanto, el proyecto CUMPLE con el presente criterio.
<b>Puertos</b>	If	14	El lavado de depósitos de aceite, combustible o residuos, y la descarga de aguas residuales sin tratamiento en las zonas portuarias, deberá sujetarse a las normas federales aplicables.	El proyecto CUMPLIRÁ con la normatividad aplicable.
	If	15	Se permitirá la construcción de puertos, muelles, embarcaderos y atracaderos piloteados, de concreto, acero y/o madera que no impidan la dinámica de circulación del agua y sedimentos.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que se desplanta en una superficie previamente impactada, su construcción no implica obstrucción a la dinámica de circulación del agua.
<b>Dragados</b>	If	16	Las acciones de dragado en ríos deberán realizarse de acuerdo a un estudio de impacto ambiental y análisis de riesgo, que consideren las posibles modificaciones a la dinámica natural del agua y la afectación a los ecosistemas acuáticos de acuerdo a la normatividad federal vigente.	El promovente CUMPLE con el criterio al presentar ante esta autoridad el proyecto para su evaluación en materia de impacto ambiental.
	If	17	Los productos del dragado deberán confinarse en sitios de tiro delimitados mediante estudios de riesgo ambiental y barreras contenedoras. El depósito de materiales producto de dragado solo se permitirá en sitios autorizados (Secretaría de Marina) y de acuerdo a los planes de manejo de las ANP.	El dragado considera los permisos previos para la zona de tiro.
<b>Impacto ambiental</b>	If	18	No se permitirá la edificación de infraestructura portuaria (muelle, espigón, embarcaderos, marinas y patios de contenedores) sin previa autorización de estudio de impacto ambiental y cumplimiento de las condicionantes de este ordenamiento.	El proyecto CUMPLE con el criterio al presentar ante esta autoridad el proyecto para su evaluación en materia de impacto ambiental.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	INFRAESTRUCTURA
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	If	19	Deberá cumplirse la NOM-115-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.	No aplica.
	If	20	Se respetará la NOM-117-SEMARNAT-2006, que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para transportes y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vías terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	NO aplica al proyecto.
<b>Impacto ambiental</b>	If	21	Se acatará la NOM-143-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.	NO aplica al proyecto.
	If	22	Deberá atenderse la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	NO aplica al proyecto.
<b>Aeropuertos</b>	If	23	La infraestructura aeroportuaria existente o por desarrollarse deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustibles.	No aplica al proyecto, debido a la naturaleza del mismo.
	If	24	Deberá respetarse la NOM-036-SCT-2000 que establece dentro de la república mexicana los límites máximos permisibles de emisión de ruido producido por las aeronaves de reacción subsónicas propulsadas por hélice, supersónicas y helicópteros,	No aplica al proyecto, debido a la naturaleza del mismo.

UGA 4

TEMAS		CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	INFRAESTRUCTURA
				CRITERIO	VINCULACIÓN
				su método de medición, así como los requerimientos para dar cumplimiento a dichos límites.	
<b>Sistema de telecomunicaciones</b>	If	26	Se acatará la NOM-130-SEMARNAT-2003, que establece la Protección ambiental - sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica - especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	El proyecto cumplirá con el presente criterio.	
<b>Contaminación atmosférica</b>	If	27	Se acatarán las normas oficiales mexicanas que establecer los métodos de medición para determinar las concentraciones y los procedimientos para la calibración de equipos de mediación de los siguientes componentes:  * NOM-034-SEMARNAT-1993: para monóxido de carbono en el aire ambiente. * NOM-035-SEMARNAT-1993: para partículas suspendidas totales en el aire ambiente. * NOM-036-SEMARNAT-1993: para ozono en el aire ambiente. *NOM-037-SEMARNAT-1993: para bióxido de nitrógeno en el aire ambiente. * NOM-038-SEMARNAT-1993: para bióxido de azufre en el aire ambiente. * NOM-EM-148-SEMARNAT-2006: referente a contaminación atmosférica, refinerías de petróleo, recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación de petróleo (norma emergente)	No aplica al proyecto.	

UGA 4

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Emisión de fuentes fijas	If	29	Se dará cumplimiento a la NOM-040-SEMARNAT-2002, que hace referencia a la protección ambiental por fabricación de cemento hidráulico y los niveles máximos de emisión a la atmósfera (modificación D.O.F. 20 de abril 2004)	Debido a la naturaleza del proyecto, este no es clasificado como fuente fija, por lo que NO aplica el presente criterio al proyecto.
	If	31	Se respetará la NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas proveniente de fuentes fijas.	No aplica al proyecto.
	If	32	Se deberá respetar la NOM-075-SEMARNAT-1995, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes del proceso de los separadores de agua-aceite de las refinerías.	No aplica al proyecto.
	If	34	Las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental deberán regularse mediante la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.	No aplica al proyecto.
	If	38	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca. Adicional a esto ha propuesto programas que fortalecen las acciones de mitigación, aminoran los de impacto y ofrecen mecanismos de compensación.
Restauración				

UGA 4

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. MINERÍA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>Bancos de Material</b>	<b>Mi</b>	<b>2</b>	No se permitirá la localización de los bancos de extracción de material en zonas de alto riesgo de erosión, derrumbes, deslindamientos e inundación, ver mapas de riesgo del presente estudio de ordenamiento (SEDEMA).	Los bancos de extracción considerados útiles al proyecto son los que la unidad de servicios técnicos de SCT de Veracruz tiene publicados.
	<b>Mi</b>	<b>3</b>	Se deberá restaurar las áreas afectadas por los depósitos de materiales resultantes de las actividades mineras de acuerdo un programa de restauración aprobado por las autoridades competentes.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.
	<b>Mi</b>	<b>4</b>	Toda infraestructura de extracción donde exista riesgo de derrames, tanto de subproductos de perforación, resto de materiales emulsionados con agua o fluidos de perforación, etc. Deberá contar con infraestructura adecuada para conducción, contestación y almacenamiento con volumen y características acordes al riesgo.	No aplica al proyecto, ya que no prevé actividades de extracción.
	<b>Mi</b>	<b>5</b>	No se permite la extracción con fines de aprovechamiento, ni depósito de materiales de los causes de los ríos.	No aplica al proyecto, ya que no tiene previsto la extracción, ni depósito de materiales de los causes de los ríos.
	<b>Mi</b>	<b>6</b>	El depósito de materiales producto de las actividades mineras no deberá dar lugar a pendientes pronunciadas y deberá observarse el ángulo de reposo de los materiales.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.
	<b>Áreas de prospección</b>	<b>Mi</b>	<b>7</b>	Se deberá restaurar a su estado inicial el área afectada por las actividades de prospección minera que no resulte viable.

UGA 4

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. MINERÍA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Extracción Minera.	Mi	8	La autorización de permisos para extracción de material pétreo deberá considerar los criterios ecológicos de preservación de los recursos naturales y la biodiversidad establecidos en el presente programa de ordenamiento ecológico.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.
	Mi	9	Los Predios sujetos a explotación minera deben ser sometidos al procedimiento de evaluación del impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.
	Mi	10	Deberá cumplirse la nom-120-SEMARNAT-1997, donde se establecen las especificaciones del proyecto ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas o encinos (Aclaración D.O.F. 06-Enero-1999) (Modificación 06-Mayo-2004).	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.
	Mi	11	Se acatará la NOM-141-SEMARNAT-2003 que establecen los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y pos operación de presa jales.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.
	Mi	12	Se acatará el convenio de concertación de acciones para promover el desarrollo sustentable de la industria minera / SEMARNAT-PROFEPa-CÁMARA DE LA INDUSTRIA MINERA (publicado el 7 de Septiembre de	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. MINERÍA	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Extracción Minera.			2005) así como la guía de para el cumplimiento ambiental de la minería.	
	Mi	13	Se deberá regular la extracción minera estableciendo zonas de aprovechamiento y delimitando las áreas no aptas para esta actividad. Este criterio aplica para todos los municipios de la cuenca donde se lleve a cabo extracción minera. Particularmente debe regularse la extracción de grava en las localidades de Oxitempa, Campo la Mata, e Ixhuatlán de Madero, así como todas las áreas donde se lleva a cabo la extracción de caolín.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades mineras.
	Mi	14	Se acatará la NOM-155-SEMARNAT -2007, que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales de oro y plata.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades de lixiviación de minerales de oro y plata.
	Mi	15	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca.

UGA 4

TEMAS CVE No CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. ACUACULTURA

			CRITERIOS	VINCULACIÓN
Encierro	Ac	1	Se recomienda la acuicultura de encierro con especies nativas utilizando agua no contaminada.	No aplica al proyecto, debido a que no habrá actividades de acuicultura.
Especies exóticas	Ac	2	Deberá limitarse la introducción de especies exóticas (particularmente tilapia) a la acuicultura de encierro evitando el acceso a cuerpos de agua.	No aplica al proyecto, debido a que la naturaleza del proyecto no tiene vinculación con actividades relacionadas con la acuicultura.
Ornamentales	Ac	3	Podrá realizarse el cultivo controlado en acuarios de especies nativas exóticas de organismos marinos ornamentales con fines comerciales bajo la normatividad establecida por la SEMARNAT y SAGARPA.	No aplica al proyecto.
Investigación	Ac	4	Deberá fomentarse el estudio de poblaciones de fauna nativa acuática susceptibles de ser cultivadas (p.e. langostino y camarón)	No aplica al proyecto, no es la naturaleza ni alcances del mismo.
Lombricultura	Ac	5	Se recomienda ejercer la lombricultura ( <i>Eisenia foetida</i> ) para la alimentación de peces, crustáceos, etc.	No aplica al proyecto
Normas Oficiales	Ac	6	Se acatará la Norma Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cuales quiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.	No aplica al proyecto
	Ac	7	Deberá respetarse la Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993, que regula la aplicación de cuarentenas a efecto de evitar la introducción de enfermedades certificables y notificables en la importación de organismos acuáticos.	No aplica al proyecto

**UGA 4**

<b>TEMAS</b>	<b>CVE</b>	<b>NO</b>	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
			<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>Extracción de materiales</b>	<b>C</b>	<b>1</b>	No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras así como piedra y arenas de río como material de construcción o relleno.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio ya que NO prevé la extracción de arena de duna o piedra de río como material de construcción o relleno.
	<b>C</b>	<b>2</b>	Los actuales y futuros banco de extracción de material deberán contar con un programa de restauración para la etapa de abandono del sitio.	No aplica al proyecto. Sin embargo los bancos de que pueden ser útiles al proyecto, están dentro de los publicados por la unidad de servicios técnicos de SCT de Veracruz.
	<b>C</b>	<b>3</b>	Todo banco de préstamo deberá contar con un plan de apertura, operación y clausura en el que se contempla la estabilidad de laderas; en cortes que sobrepasen el criterio de altura crítica en sedimentos cohesivos y el ángulo de reposo en materiales granulares, así como la estabilidad de macizos rocosos, además se evitará cualquier condición que favorezca el flujo de detritos.	No aplica al proyecto
<b>Preparación del sitio</b>	<b>C</b>	<b>4</b>	Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad con el avance del proyecto.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio.
<b>Rescate de Flora y Fauna</b>	<b>C</b>	<b>5</b>	Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, muelles, ductos, línea de alta tensión, embalses, edificaciones, factorías, talleres, patios de fabricación y almacenaje, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	NO aplica al proyecto. No hay flora y fauna en el predio.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Manejo de explosivos	C	6	El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, estará sujeto a los criterios de manifestación de impacto y riesgo ambiental, así como los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.	No aplica al proyecto
Disposición de desechos	C	7	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables, áreas marinas, cabeceras de cuenca y en general zonas donde se afecte la dinámica hidrológica de la cuenca.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio. A través de un Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental y la implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos se garantiza cumplir con el presente criterio.
	C	8	Los residuos generados durante las actividades de construcción (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanearía, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, para ello ha elaborado un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos, el cual será implementado una vez que se autorice la presente solicitud.
	C	9	Deberán tomarse medidas preventivas para la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, para ello ha elaborado un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos,, el cual será implementado una vez que se autorice la presente solicitud.
	C	10	Los desarrollos industriales, deberán instalar y mantener en operación plantas de tratamiento de aguas residuales; estas deberán garantizar el tratamiento del 100% de las aguas producto de la operación del complejo y la disposición de los lodos, de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-003-ECOL-1997 y con la ley nacional de aguas y su reglamento. En desarrollos	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			industriales previamente establecidos, que cuenten con plantas de tratamiento de etapa primaria, se promoverán el reúso, la instalación y operación de plantas de tratamiento de etapas secundarias y terciarias, a fin de evitar al máximo la contaminación de los cuerpos de agua.	
	C	11	No se permitirá la disposición de aguas, de origen urbano, ganadero o industrial en corrientes y cuerpos de agua intermitentes sin que estas cuenten con los parámetros de las Normas vigentes referentes a calidad de agua.	El proyecto NO verterá agua industrial ni residual en corrientes y cuerpos de agua intermitentes.
<b>Materiales de construcción</b>	C	12	Se recomienda que en la construcción de cualquier obra, se promueva la utilización de materiales que cumplan con las regulaciones ecológicas en su producción, además de productos locales que no se encuentran amenazados (madera, palma, tierra, etc.)	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.
	C	13	En las orillas de los cuerpos de agua de carácter federal (ríos, estero, manglar, zonas inundables y zona adyacente marina); la distancia en la que se permitirá construir cualquier tipo de obra, será regulada de acuerdo a la normatividad federal vigente.	El proyecto ha observado la normatividad aplicable a este criterio, así mismo ha realizado la vinculación en el apartado correspondiente.
<b>Protección</b>	C	14	La construcción de cualquier obra deberá respetar las regulaciones aplicables a la zona federal y contar con los títulos de concesión correspondiente.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.
	C	15	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares, así como en las zonas altas de la cuenca, susceptibles a deslaves y desplazamientos de tierra que	No aplica al proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			estén identificados dentro de las áreas de alto riesgo en los mapas correspondientes, para el caso de proyectos estratégicos en los que no se pueda cumplir con este criterio se sujetarán a medidas de mitigación determinadas en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental que corresponda de acuerdo a la ley. El procedimiento de impacto ambiental en estas zonas deberá presentar un análisis que asegure una operación segura de la infraestructura.	
Derechos de vía	C	19	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos vía.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que no considera para ninguna de las etapas la quema de desechos sólidos ni vegetación, tampoco la aplicación de herbicidas o defoliantes.
Zonas de valor histórico	C	20	En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zona de valor histórico o arqueológico.	NO aplica al proyecto.
Carreteras	C	21	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan la salida del agua, evitando su represamiento temporal en la estación de lluvias.	Los componentes del proyecto no consideran la construcción de carreteras.
	C	22	El sistema de drenaje de las vías de comunicación deberá sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica al proyecto, sin embargo si ha considerado una etapa de mantenimiento de las diversas áreas que integran la Terminal con el objetivo de garantizar el adecuado funcionamiento.
	C	23	Se deberá evitar la construcción de vías de comunicación de zonas de alto riesgo a deslizamientos, derrumbes, erosión e inundación (ver mapas de riesgo del presente estudio de ordenamiento	No aplica al proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			(SEDEMA) y en zonas de alta fragilidad biológica.	
	C	24	Se evitará la construcción de terraplenes para carreteras, en zonas de humedales, manglares, dunas, zona marítimo federal y zona de inundación permanente.	No aplica al proyecto.
<b>Puentes</b>	C	25	En aquellas zonas donde el afecto de la compactación del suelo por la construcción de carreteras impide el flujo natural del agua provocando inundaciones, deberán construirse puentes carreteros.	No aplica al proyecto.
<b>Rellenos sanitarios</b>	C	26	No se permitirán la construcción y operación de rellenos sanitarios en UGAs de protección o en zonas con potencial de erosión, en pendientes pronunciables, cabeceras de cuenca, fallas geológicas, cavernas cársticas, en cercanía de acuíferos superficiales y subterráneos, esteros, dunas costeras, y zonas que estén identificadas dentro de las áreas de alto riegos en los mapas correspondientes.	No aplica al proyecto. No se tiene considerado construir un relleno sanitario. Tampoco se desplanta en UGA de Protección.
	C	27	En la construcción de rellenos sanitarios, se deberá contar con estudios previos de ecología, geología, geo hidrología, geotecnia, socioculturales y ecológicos que justifiquen la selección del sitio, se acatará la NOM-083-SEMARNAT-2003.	No aplica al proyecto.
	C	28	En la construcción de rellenos sanitarios, se deberá instalar geo membranas que garanticen la contención de lixiviados durante la operación y clausura, para evitar la contaminación de acuíferos.	No aplica al proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	CONSTRUCCIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	C	29	Se establecerán filosofías de operación acordes con la separación y reutilización de la mayor cantidad de residuos sólidos; hacia la etapa de clausura, se aprovechará el potencial de producción de biogás de las celdas.	No aplica al proyecto.
	C	30	Cualquier proyecto de muelle, embarcadero de tipo comercial o industrial, deberá contar con estudios específicos, logísticos, geohidrológicos, transporte de sedimentos, oleaje, geológicos, geofísicos y geotécnicos que justifiquen la elección del sitio.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, los estudios correspondientes se presentan como anexo
<b>Muelles</b>	C	31	Los muelles comerciales o industriales deberán utilizar el estado del arte en su diseño y construcción. Deberán ser desplantados sobre pilotes y se evitará la interferencia con la dinámica hidrológica del sitio.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio.
	C	35	Se promoverá el uso de fuentes de energía renovable, eólica y solar (calentadores solares y celdas fotovoltaicas, aerogeneradores domésticos, etc.) en viviendas existentes.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio. Las luminarias para el alumbrado de vialidades, muelle, estacionamientos, accesos y barda perimetral son tipo LED instaladas en postes metálicos con sistema de celdas fotovoltaicas y seleccionadas de acuerdo a la clasificación de áreas.
<b>Uso eficiente de los recursos</b>	C	36	Toda nueva construcción deberá contar con sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial a fin de maximizar el uso del recurso hídrico; se promoverá la captación y utilización del agua pluvial en construcciones existentes.	El proyecto no considera sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial.
	C	37	Se promoverá la realización de proyectos de construcción que sean sustentables y que incorporen Ecotecnología para el uso eficiente de los recursos naturales.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Desarrollos habitacionales	C	39	No se permitirá la construcción de desarrollos habitacionales en áreas bajas inundables, con potencial de erosión, en pendientes pronunciadas, cabeceras de cuenca, fallas geológicas, cavernas cársticas, en cercanía de acuíferos superficiales y subterráneos, esteros, dunas costeras, manglares y zonas que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en los mapas correspondientes (Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el estado de Veracruz 2011).	No aplica al proyecto.
	C	41	En cualquier tipo de proyecto de generación de energía con potencia de más de 0.5 Mw, se requerirá estudio de impacto ambiental, se acatará la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente sus reformas D.O.F. 30-agosto-2011.	No aplica al proyecto.
Generación de energía	C	42	No se permitirán proyectos de generación de energía que causen desplazamiento de personas.	No aplica al proyecto.
	C	43	Se prohíbe la construcción de represas, que afecten ecosistemas sensibles o de gran valor tales como humedales, manglares y zonas de fragilidad del medio natural identificadas en este ordenamiento.	No aplica al proyecto.
Normas	C	44	Se acatarán las normas: NOM-115-SEMARNAT-2003: Especificaciones de protección ambiental en perforación de pozos petroleros, terrestres para exploración, explotación y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. NOM-116-SEMARNAT-2005: Especificaciones de protección ambiental para prospecciones sísmológicas terrestres que se	No aplica al proyecto, ya que no pretende la perforación de pozos petroleros, tampoco prospecciones sísmológicas terrestres.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	
			realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	
			NOM-117-SEMARNAT-2006: Especificaciones de protección ambiental, durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto que se realice en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas ganaderas y eriales. NOM-129-SEMARNAT-2006: Especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural, que se pretenden ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.	NO aplica al proyecto.
Comunicaciones	C	45	Se acatará la NOMB-130-SEMARNAT-200: Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica.	El proyecto cumplirá con las especificaciones de la norma.
Restauración	C	46	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se sementarán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca. Adicional a esto ha propuesto programas que fortalecen las acciones de mitigación, aminoran las de impacto y ofrecen mecanismos de compensación.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Eficiencia energética	C	47	Se deberá cumplir la NOM-020-SENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones.- Envoltente de edificios para uso habitacional.	No aplica al proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. MANEJO DE ECOSISTEMAS	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	Mae	1	Se deberán proteger los márgenes de los rio, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas. En caso de la existencia de alguna obra que impacte estos ecosistemas, se deberá acatar las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca.	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, sin embargo, el promovente tiene total disposición en desempeñar las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca.
Dunas	Mae	2	Deberán protegerse las dunas costeras. Donde se requiera un acceso sobre dunas, la construcción deberá ser elevada para evitar afectaciones a los procesos dinámicos de la arena.	No aplica al proyecto, ya que las obras no se desplantan sobre dunas.
	Mae	3	La práctica de cualquier tipo de ganadería en dunas costeras, manglares, tular y popal, no se permitirá (Art. 60TER, LGVS, 2012).	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, ya que no realizará actividades de ningún tipo sobre duna costera, manglar, tular o popal.
	Mae	4	Se debe evitar cualquier tipo de modificación (compactación, eliminación de vegetación, extracción de arena, etc.) en las dunas costeras, de existir una obra que modifique la dinámica de estas, se deberá acatar las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca.	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, ya que no realizará actividades de ningún tipo sobre la duna.

UGA 4

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

MANEJO DE ECOSISTEMAS

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Recuperación de suelos	Mae	7	Se deberán fomentar prácticas que permitan la restauración de los suelos en zonas donde este recurso se haya identificado como deteriorado.	NO aplica al proyecto.
	Mae	9	Para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal, se deberán cumplir las especificaciones establecidas en la NOM-060-SEMARNAT-1994.	No aplica al proyecto.
Conservación	Mae	10	Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural particularmente en las áreas con bosque mesófilo y selvas.	No aplica al proyecto.
	Mae	12	Se recomienda la conservación in situ de especies nativas con alto potencial económico, agrícola e industrial.	No aplica al proyecto.
	Mae	13	Se recomienda fomentar el cultivo de especies nativas no maderables en terrenos con vegetación secundaria (acahuales en cualquiera de sus etapas de desarrollo).	No aplica al proyecto.
Cañadas y cauces	Mae	14	Se deberá conservar la vegetación nativa en zona de cañadas a lo largo de la cuenca y reforestar con árboles nativos de estas zonas.	No aplica al proyecto, no es una zona de cañadas.
Corredores ecológicos	Mae	17	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	NO aplica al proyecto. Los predios colindantes ya han sido impactados

UGA 4

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

MANEJO DE ECOSISTEMAS

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Protección	Mae	21	Todo tipo de construcción a orillas de los cuerpos de agua deberá respetar las regulaciones de zona federal. En caso de ser necesaria ubicar una obra en estos sitios, deberá ser evaluada con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, tomando en cuenta lo estipulado en los mapas de riesgo del presente ordenamiento (a consulta de SEDEMA), tanto para las zonas altas de las cuencas como para las zonas bajas. Se deberá acatar las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio.
Corredores ecológicos	Mae	22	Las actividades que se llevan a cabo en las unidades de conservación y protección no deberán interrumpir los flujos de ríos y arroyos así como la vegetación riparia.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, no interrumpe flujos de ríos y arroyos así como la vegetación riparia.
	Mae	23	Deberá promoverse el establecimiento de corredores ecológicos en los fragmentos de vegetación con categoría de protección.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ha promovido un corredor ecológico.
Acuíferos	Mae	24	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que favorezcan la recargas de acuíferos.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio.
Escurrimientos	Mae	25	No se deberán obstruir los escurrimientos que aportan sedimentos de forma natural a las costas o cuerpos de agua.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, no obstruye escurrimientos que aporten sedimentos al cuerpo de agua.
	Mae	27	Se deberán conservar los márgenes, orillas de los cuerpos y flujos de agua como propiedad pública, considerando los esquemas de concesión que están establecidos en la legislación	El promovente Observa el presente criterio en total apego a la normatividad aplicable.
Laderas	Mae	28	Se deberá proteger la vegetación que colabora con la estabilidad de las laderas en zonas de alto riesgo de erosión, deslizamiento y derrumbes.	No aplica al proyecto, no es zona de laderas.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
MANEJO DE ECOSISTEMAS				
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Explosivos	Mae	29	Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de protección y/o de riesgo de erosión, deslizamiento y derrumbes.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, no empleará explosivos.
Protección costera	Mae	30	En las construcciones en la franja litoral deberá respetarse estrictamente el límite federal, conservar la playa y las dunas así como la vegetación nativa, localizar accesos controlados, pero suficientes, sin causar afectaciones a las dunas, manglares y estableciendo las capacidades de uso para las playas.	No aplica al área de desplante del proyecto, no hay dunas.
Saneamiento	Mae	32	Deberá establecerse un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminantes	No aplica al proyecto,.
Saneamiento	Mae	33	Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de cuerpos de agua solo con especies nativas.	No aplica al proyecto.
	Mae	34	Se deben de proteger los hábitats naturales y las especies silvestres, incluyendo los nidos e individuos acuáticos y marinos, las áreas de protección deberán contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, cursos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, senderos interpretativos, campamentos de observación, etc.	No aplica al proyecto.
	Mae	36	En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración, que garanticen la recuperación del borde de los ríos (reforestación con especies nativas) y la calidad del agua,	El proyecto Cumplirá con el presente criterio en coordinación con las entidades citadas en el presente.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			MANEJO DE ECOSISTEMAS	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			manteniendo el caudal ecológico del cuerpo de agua	
	Mae	37	En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración, que garanticen la recuperación del manglar así como la calidad del agua y los sedimentos.	No aplica al proyecto.
Restauración	Mae	38	Las actividades de restauración ecológica a realizarse dentro de los programas establecidos en coordinación con los actores locales, estatales y federales tendrán especial énfasis en el establecimiento y protección de las poblaciones afectadas de flora y fauna silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.	No aplica al proyecto. Sin embargo si se ha considerado una zona de protección de hábitat y especies silvestres.
	Mae	39	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, a través de los instrumentos de restauración y compensación propuestos.

UGA 4

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

MANEJO DE ECOSISTEMAS

			CRITERIO	VINCULACIÓN
	Mae	40	En las zonas sujetas a política de restauración, se propone que cuenten con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos (ríos, lagunas, esteros y pozos) (SEMARNAT y CONAGUA)	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, para ello ha previsto la elaboración e implementación de un Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental.
Programa de monitoreo	Mae	41	Los proyectos que modifiquen la calidad y dinámica de los sedimentos marinos y/o fluviales, deberán contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para aplicar las medidas de mitigación a que haya lugar.	El proyecto No modificará la calidad y dinámica de los sedimentos marinos y/o fluviales.
UGA aprovechamiento	Mae	44	Se deberán acatar la NOM-126-SEMARNAT-2000 acuerdo de modificación en la que se presentan las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	No aplica al proyecto, no se realizaran colectas de material biológico.
Colectas científicas	Mae	45	Se promoverá el uso de la biomasa residual como fuente de energía doméstica (estufas ahorradoras)	No aplica al proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Zona o canal de navegación	Pu	1	En la zona del río Tuxpan, en donde existe transporte de embarcaciones, para asegurar su transporte, se deberá mantener al menos 30 ft (10m aproximadamente) de calado como mínimo en el canal de navegación. Antes de realizar estas actividades deberá contar con la autorización del impacto ambiental emitido por las autoridades correspondientes.	El proyecto cumplirá con el presente criterio.
		2	En áreas donde se presenten eventos fluviometeorológicos y oceanográficos de gran intensidad, deberá contarse con un programa de contingencia ambiental que prevenga y mitigue los posibles efectos sobre la población, instalaciones y actividades portuarias.	El proyecto cumplirá, para ello se elaborará un Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental.
		3	Los productos del dragado deberán, confinarse en sitios de tiro delimitados mediante estudios de riesgo o impacto ambiental y barreras contenedoras. El depósito de materiales producto de dragado solo se permitirá en sitios autorizados por las autoridades responsables (Secretaría de Marina) y de acuerdo con los planes de manejo de las ANP marinas.	El dragado considera los permisos previos para la zona de tiro, tanto ambientales como los relacionados con la Secretaría de Marina (SEMAR).
Dragado	Pu	4	Se deberá considerar el tipo de sedimento para realizar las acciones de dragado (de mantenimiento o de construcción), esta actividad deberá contar con las autorizaciones de las autoridades correspondientes.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente numeral.
		5	Deberán ser consideradas las restricciones ambientales asociadas a las características físico-químico del sedimento, cercanía a sistemas frágiles como manglares, zonas inundables, aguas subterráneas regionales y masas de agua dulce, así como elegir la tecnología o	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente numeral. Se destaca que los trabajos de dragado se ejecutarán por medio de equipo autopropulsado o con equipo montado en chalanes, para retirar el volumen de material y llegar a la profundidad reportada para el proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	ACTIVIDADES PORTUARIAS
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			combinación de tecnologías más apropiadas para el dragado, lo cual deberá ser autorizado por la autoridad ambiental correspondiente.	
	<b>Pu</b>	<b>6</b>	Cuando por condiciones climatológicas y/o fenómenos meteorológicos, se presente azolve extraordinario, se efectuarán trabajos de dragado emergente, a efecto de restablecer las profundidades mínimas de los calados requeridos para una operación, esta actividad se deberá contar con la autorización ambiental correspondiente.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente numeral.
<b>Puertos</b>	<b>Pu</b>	<b>7</b>	En áreas con actividad portuarias donde se carezca de suficiente información de mareas, corrientes y oleaje, deberán desarrollarse modelos físicos o numéricos con el fin de determinar la hidrodinámica de las costas, lagunas y estuarios, así como definir la capacidad de carga de la actividad de interés. Esta información debe estar a disposición de la sociedad en general.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio. Se destaca que para la zona de desplante se cuenta con información referente a mareas, corrientes y oleaje.
<b>Residuos</b>	<b>Pu</b>	<b>8</b>	El lavado de depósitos de aceite, combustible o residuos, y la descarga de aguas residuales sin tratamiento en las zonas portuarias, deberán sujetarse a las normas federales aplicables.	El agua utilizada en los servicios sanitarios y de lavado de áreas será tratada y dispuesta de acuerdo a la Normatividad aplicable.
<b>Infraestructura</b>	<b>Pu</b>	<b>9</b>	En la construcción, ampliación y operación de infraestructura portuaria, se deberá cumplir con la legislación ambiental aplicables para evitar la afectación a los ecosistemas de manglar, esteros, zonas inundables, dunas costeras y arrecifes coralinos.	NO aplica al proyecto.

UGA 4

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	ACTIVIDADES PORTUARIAS
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	Pu	10	En las solicitudes y proyectos para ejecutar obras deberá acreditarse la autorización que en materia de impacto ambiental, expida la autoridad competente, de acuerdo con el contenido del artículo 28, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin la cual no precederá la autorización de ejecución.	El promovente CUMPLE con el presente criterio, al someter al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental ante esta autoridad el proyecto.
Muelles	Pu	11	Se permitirá la construcción de muelles de atraque y maniobras de embarcaciones, previamente autorizados en materia de Impacto Ambiental por las autoridades correspondientes, que permitan el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua y que cumplan con el criterio Pu 7 de este ordenamiento.	En atención al presente criterio y a los instrumentos de Planeación y jurídicos aplicables se presenta la MIA ante esta autoridad para su evaluación en materia de Impacto Ambiental.
Construcción y mantenimiento de obras	Pu	12	En las Solicitudes y proyectos para ejecutar obras, deberá acreditarse la autorización que en materia de impacto ambiental, expida la autoridad correspondiente, de acuerdo con el contenido del artículo 28, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin la cual no procederá la autorización de ejecución; asimismo se deberán cubrir los requisitos que señalan los artículos 8° y 17°, fracciones I II y III del Reglamento de la Ley.	La vinculación del proyecto observa lo establecido en el artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.  Cabe destacar que el artículo 8 del reglamento no es vinculante, ya que no se han iniciado actividades, tampoco se han suscitado emergencias de índole alguna.
Actividades logísticas	Pu	13	Se permitirá infraestructura de apoyo logístico para la actividad portuaria, donde se lleven a cabo actividades de manejo, ensamblaje de productos y/o maquila, previa autorización en materia de impacto y riesgo ambiental, emitido por las autoridades competentes.	El proyecto requiere infraestructura de apoyo logístico, la cual ha sido descrita en el capítulo 2 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Así mismo, el promovente CUMPLE con el presente criterio al someter ante esta autoridad el proyecto para su evaluación en materia de impacto ambiental.

**UGA 4**

**TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.**

**ACTIVIDADES PORTUARIAS**

		<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>Pu</b>	<b>14</b>	Queda prohibido que se lleven a cabo procesos dentro de la infraestructura portuaria que transformen las características químicas de productos y subproductos.	El proyecto CUMPLE con el criterio, debido a que NO se van a realizar actividades de transformación, sino de recepción de carga general.

**UGA 9**

**TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.**

**ASENTAMIENTOS HUMANOS**

		<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>	
<b>Reservas territoriales</b>	<b>Ah</b>	<b>1</b>	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas en los programas de conurbación y los programas de desarrollo urbano, deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto sean ocupadas.	<b>NO APLICA</b> Debido a la naturaleza del proyecto
	<b>Ah</b>	<b>2</b>	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano deberán preservar los ecosistemas de dunas costeras, áreas de inundación y establecer una zona de amortiguamiento arbolada entre estos ecosistemas y las zonas de crecimiento.	<b>NO APLICA</b> Debido a la naturaleza del proyecto, sin embargo, si se contempla como medida para preservar al ecosistema cercano al área de aprovechamiento.
<b>Irregulares</b>	<b>Ah</b>	<b>3</b>	Deberán reubicarse los asentamientos irregulares que se encuentren ocupando la zona federal destinada a la restauración y/o conservación de recursos naturales y procesos ecológicos que brinden servicios ambientales a la región.	<b>NO APLICA</b> Debido a la naturaleza del proyecto.
<b>Crecimiento urbano</b>	<b>Ah</b>	<b>4</b>	El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los programas de desarrollo urbano y los programas de conurbación, siempre y cuando se respeten las restricciones que establecen los	<b>NO APLICA</b> Debido a la naturaleza del proyecto

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.		
			CRITERIO	VINCULACIÓN	
				mapas de riesgos ante eventos naturales, los valores máximos de nivel del río y la normatividad de protección civil estatal y municipal de acuerdo a la Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el desarrollo de Veracruz, 2011.	
Zonas de riesgo	Ah	5		No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo industrial, riesgo de eventos naturales (inundación, derrumbes, etc.) y zona federal marítimo terrestre, de acuerdo a la Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el estado de Veracruz, 2011.	NO APLICA  La naturaleza del proyecto no corresponde a un asentamiento humano.
Densidad	Ah	7		El desarrollo de las zonas de reserva urbana, deberá efectuarse de forma gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes, promoviendo los desarrollos urbanos verticales sobre los horizontales.	NO APLICA  La naturaleza del proyecto no corresponde a un asentamiento humano.
Fragilidad	Ah	8		Queda prohibida la construcción de nuevas edificaciones para asentamientos humanos en zona de esteros, dunas, manglares y sistemas costeros inundables, previsto en la Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el estado de Veracruz, 2011.	NO aplica al proyecto.
Derecho de vía	Ah	9		Quedarán prohibida la edificación de viviendas en los derechos de vía de carreteras, ferrocarriles y líneas de alta tensión, así como en la zona federal, como lo estipula la Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el estado de Veracruz, 2011.	NO APLICA  Debido a la naturaleza del proyecto, no se tiene considerado ninguna edificación de vivienda

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	VINCULACIÓN
ASENTAMIENTOS HUMANOS				
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Reservas territoriales	Ah	10	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones, físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico. (Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el estado de Veracruz, 2011).	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto, no se tiene considerado ninguna edificación de vivienda ni asentamientos humanos
Ocupación de suelo	Ah	11	Deberán densificarse las áreas urbanas actuales propiciando la ocupación de lotes baldíos.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto
Áreas verdes	Ah	12	En las zonas urbanas, particularmente en las urbanas industriales, o en aquellas que sobrepasen los 400,000 habitantes, deberá incrementarse el porcentaje de áreas verdes en relación a las construidas, con una superficie mínima de áreas verdes de 15 m <sup>2</sup> /habitante (Organización Mundial de la Salud).	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto, no se tienen considerados habitantes en la zona del proyecto
	Ah	13	En las zonas urbanas e industriales deberá fomentarse que los espacios abiertos cuenten con cubierta arbórea, de preferencia con especies nativas.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que tiene previsto espacios verdes que ya existen dentro del área del proyecto.
	Ah	14	Deberá promoverse la creación de corredores de vegetación entre zonas urbanas e industriales.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto
	Ah	15	Se deberá efectuar la promoción oficial de las cartas de riesgo (Erosión, Derrumbes, Deslizamientos, Inundación, etc.), para todas las acciones de compra venta de lotes o terrenos dedicados a la vivienda.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto
Prevención de desastres y riesgo	Ah	16	Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales, industriales y agropecuarios.	NO APLICA

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

			CRITERIO	VINCULACIÓN
	Ah	17	Se prohibirá la localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto, no se tiene considerado ninguna edificación de vivienda ni asentamientos humanos
	Ah	18	Deberá preservarse la vegetación en zonas cercanas a asentamientos humanos, particularmente en laderas con pendientes mayores a 20°.	NO APLICA AL PROYECTO.
	Ah	19	En construcciones nuevas, el drenaje pluvial deberá estar separado del drenaje sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que el sistema de drenaje contempla 3 tipos: pluvial, sanitario y aceitoso.
Aguas residuales	Ah	20	Toda descarga de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales deberá cumplir con las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que no tiene previsto verter agua residual al Río Tuxpan.
	Ah	21	Todas las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001-SEMARNAT-1996.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto, no se establecerá ninguna población. Por otra parte, se destaca que SI se considera la operación de una PTAR para que otorgue el servicio durante la etapa de operación.
Aguas residuales	Ah	22	Las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales podrán ser vertidas directamente a cuerpos receptores de propiedad nacional, siempre y cuando cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Y cuenten con el permiso emitido por la comisión nacional de agua.	El proyecto no tiene previsto verter agua residual al Río Tuxpan. SI se considera la operación de una PTAR para que otorgue el servicio durante la etapa de operación. El agua residual será empleada para el uso en sanitarios y lavado de áreas, y su calidad CUMPLIRÁ con los parámetros establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997.

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Aguas Tratadas	Ah	23	Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes, siempre y cuando cumplan con la NOM-003-SEMARNAT-1997, así mismo se promoverá su uso.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, El agua residual proveniente de la PTAR del proyecto, será empleada para el uso en sanitarios y lavado de áreas, y su calidad CUMPLIRÁ con los parámetros establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997; aun cuando no se encuentra relacionada el agua residual con asentamientos humanos, sino exclusivamente a la generada por la operación de la Terminal.
Lodos Residuales	Ah	24	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse de acuerdo a la NOM-004-SEMARNAT-2002 promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas de otra índole	El proyecto cumplirá con la NOM-004-SEMARNAT-2002, de Protección ambiental- lodos y biosólidos - que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
Sistemas alternativos	Ah	25	En poblaciones menores de 2.500 habitantes se promoverá el tratamiento de aguas residuales mediante sistemas alternativos.	Debido a la naturaleza del proyecto descarta el criterio referente al número de habitantes. Sin embargo, de ser necesario y si alguno de los sistemas para el tratamiento de agua residual resulta más viable que el seleccionado para la operación del proyecto, se propondrá como un sistema alternativo.
Sistemas alternativos	Ah	26	En poblaciones menores a 2,500 habitantes se promoverá la instalación de letrinas secas y fosas para generación de biogás.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto.
Drenaje pluvial y domestico	Ah	27	En las zonas urbanas e industriales la canalización del drenaje sanitario y pluvial deberá estar separada.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que considera la operación de tres tipos de drenaje: pluvial, sanitario y aceitoso.
Extracción de agua	Ah	28	Se deberá promover la creación de un padrón de pozos artesanos, así como un sistema de monitoreo permanente para determinar la calidad de agua extraída de los mismos, con el fin de verificar el cumplimiento de la NOM-127-SSA-	NO APLICA Debido a las actividades del proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			1994, acuerdo de modificación 16-diciembre-1996, para uso y consumo humano.	
Zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos urbanos.	Ah	29	Los asentamientos humanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación, las emisiones de gases de efecto invernadero, y el riesgo industrial mediante la creación de corredores de vegetación que conformen zonas de amortiguamiento.	NO APLICA Ya que no tiene considerado los asentamientos humanos.
	Ah	30	Las zonas urbanas deberán contar con una franja perimetral de desarrollo de vegetación natural, de un mínimo de 200 metros de ancho.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto, aun cuando la medida será ejecutada en este proyecto no se vincula con asentamientos humanos
Zonas de amortiguamiento y corredores ecológicos urbanos	Ah	31	En los lotes y terrenos baldíos de las zonas urbanas se fomentará el desarrollo de la vegetación natural, o se facilitará su uso para programas alternativos de producción agropecuaria sustentable.	NO APLICA
Zona Federal	Ah	32	Quedará prohibida la edificación de viviendas en la zona federal de los cuerpos de agua naturales y artificiales de acuerdo a la ley de aguas nacionales.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto. Sin embargo, no se tiene considerada ninguna edificación para vivienda.
Protección de ecosistemas	Ah	33	En el desarrollo de los asentamientos humanos, deberá evitarse la tala, extracción, caza, captura de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	- NO aplica al proyecto. No hay Flora y Fauna en el predio.
Cubierta vegetal	Ah	34	En las áreas urbanas sin construcción deberá mantenerse la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos la correspondiente a los estratos arbórea y arbustiva; deberá promoverse el crecimiento de las	El proyecto CUMPLE con el presente criterio al promover el crecimiento de las superficies verdes. Areas Jardinadas  Aun cuando la medida será ejecutada, el proyecto no está

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

CRITERIO

VINCULACIÓN

		CRITERIO	VINCULACIÓN
		superficies verdes en las zonas urbanas e industriales.	relacionado con asentamientos humanos
Ah	35	En el entorno inmediato de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	NO APLICA
Ah	36	En las zonas aptas para el desarrollo urbano que colinden con algún área natural sujeta a protección, deberán establecerse zonas de amortiguamiento ente ambas a partir del límite de área natural protegida hacia una zona de aprovechamiento urbano.	NO aplica al proyecto.
Ah	37	Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales, deberán bordearse con vegetación arbórea nativa con la finalidad de mejorar las condiciones microclimáticas y aumentar la calidad estética.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto.
Ah	38	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio, manejo y disposición de residuos sólidos.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, aun cuando no se tiene considerado ningún asentamiento humano, SI ha previsto la ejecución de actividades orientadas para el acopio, manejo y disposición de residuos sólidos. Estas medidas se ofrecen en el capítulo VI de la presente MIA.
Ah	39	Los asentamientos humanos deberán contar con un programa de reducción, reciclaje y reúso (3R) de desechos sólidos.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, aun cuando no se tiene considerado ningún asentamiento humano, SI se tienen consideradas acciones para la reducción, reciclaje y reúso (3R) de desechos sólidos.
Ah	40	La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios cuya localización deberá considerar los análisis de fragilidad geocológica y riesgo ante eventos	Los residuos se clasificarán en residuos orgánicos e inorgánicos, los contenedores habilitados para el acopio serán debidamente rotulados, el uso de tapas es indispensable, la recolección será mediante el servicio

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	VINCULACIÓN
ASENTAMIENTOS HUMANOS				
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			naturales del presente estudio de ordenamiento.	municipal o una empresa autorizada por la SEMARNAT para su colecta y disposición final. Por lo que el proyecto CUMPLIRÁ con el correcto manejo y disposición de residuos.
	Ah	41	Deberán buscarse alternativas eficientes a los sistemas de recolección de desechos sólidos e implementarse en aquellas localidades que carezcan de este servicio, particularmente en localidades ribereñas.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.
	Ah	42	Se acatarán las especificaciones establecidas en la NOM-083-SEMARNAT-2003 sobre protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto, sin embargo SI se proyecta un correcto manejo de residuos.
	Ah	43	Se cumplirá la NOM-098-SEMARNAT-2002; sobre protección ambiental, incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.	NO APLICA Sin embargo, se destaca que no se incinerarán residuos.
	Ah	44	Se obedecerá la NOM-004-SEMARNAT-2002; que se refiere a la protección ambiental-lodos y biosólidos-especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	El proyecto cumplirá con la NOM-004-SEMARNAT-2002, de Protección ambiental- lodos y biosólidos - que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
Residuos peligrosos	Ah	45	Se prohíbe el confinamiento de desechos biológicos infecciosos NOM-087-SEMARNAT-SSA-2002, industriales y tóxicos en rellenos sanitarios; para la vigilancia de esta NOM se atenderán las bases de colaboración COFEPRIS y PROFEPA (publicadas en junio del 2003)	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio respecto a la disposición final de residuos Peligrosos.

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

		CRITERIO	VINCULACIÓN
	Ah 46	Deberán establecerse programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos para las condiciones de la cuenca.	Se implementará un programa educativo al personal que labore en la Terminal, y se realizaran actualizaciones al personal que se incorpore a las actividades del proyecto. El proyecto CUMPLE con el presente criterio, aun cuando no se trata de un Asentamiento Humano.
	Ah 47	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos (p.e. entramados de raíces) para el manejo de aguas residuales.	NO APLICA Debido a la naturaleza del proyecto
	Ah 48	Se promoverá el alumbrado público a través de la utilización de celdas fotovoltaicas y se impulsará la utilización de energías renovables, solar (Calentadores de agua) y eólica.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio. Las luminarias para el alumbrado de vialidades, muelle, estacionamientos, accesos y barda perimetral son tipo LED instaladas en postes metálicos con sistema de celdas fotovoltaicas y seleccionadas de acuerdo a la clasificación de áreas.
	Ah 49	Las normas oficiales mexicanas que deberán acatarse son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- NOM-001-CNA-1996: Referente al sistema de alcantarillado sanitario-especificaciones de hermeticidad.</li> <li>- NOM-002-CNA-1996: Referente a la toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable especificaciones y métodos de prueba.</li> <li>- NOM-006-CNA-1997: Referente a las fosas sépticas especificaciones, métodos de prueba.</li> <li>- NOM-007-CNA-1997: Presenta los requisitos de</li> </ul>	El proyecto CUMPLIRÁ con las normas aplicables a la naturaleza y actividades de la Terminal

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	VINCULACIÓN
<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>				
			<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
			seguridad para la construcción y operación de tanques de agua. - NOM-008-CNA-1998: Referente a las regaderas empleadas en el aseo corporal, especificaciones y métodos de prueba. - NOM-009-CNA-2001: Referente a los inodoros para uso sanitario, especificaciones y métodos de prueba. - NOM-010-CNA-2000: Se refiere a la válvula de admisión y descarga para tanque de inodoro, especificaciones y métodos de prueba. (Aclaración D.O.F. 08-junio-2004) - NOM-011-CNA-2000: Referente a la conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales - NOM-013-CNA-2000: Referente a las redes de distribución de agua potable, especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba. - NOM-005-CNA-1996: Referente a los fluxómetros especificaciones y métodos de prueba.	
<b>Eficiencia energética</b>	<b>Ah</b>	<b>50</b>	Se deberá cumplir la NOM-020-SENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. - Envoltente de edificios para su uso habitacional.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, sin embargo, se destaca que la naturaleza del mismo corresponde a edificios cuyo uso será destinado a oficinas y no habitacional.

UGA 9

TEMA CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. EQUIPAMIENTO

			CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>Manejo de residuos sólidos</b>	Eq	1	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos municipales o industriales sin tratamiento en las unidades de gestión ambiental de protección, conservación y restauración.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, para ello ha propuesto elaborar e implementar un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos.
	Eq	2	En la selección de sitios para rellenos sanitarios, se deberá contar con estudios previos de ecología, geología, geo hidrología, geotecnia, socioculturales y ecológicos que justifiquen la selección, se acatará la NOM-083-SEMARNAT-2003.	No aplica al proyecto, ya que no prevé la construcción de un relleno sanitario.
	Eq	4	Están prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura, separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y depositación en basureros adecuados.	Aunque el proyecto no pretende construir un relleno sanitario, si se manifiesta que se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos, el cual considera una separación de desechos inorgánicos y orgánicos, así como depósitos adecuados y rotulados para el depósito temporal de los residuos. Por lo que el Proyecto CUMPLE con el presente numeral.
	Eq	5	En muelles, puertos, terminales marítimas y demás infraestructura concesionada, se deberá contar con programas de manejo de residuos sólidos y líquidos; se acatará la ley de puertos y su reglamento así como el convenio internacional para prevenir la contaminación por buque, MARPOL-1973.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, para ello se elaborará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos, con base en la ley de puertos y su reglamento; así como el convenio internacional para prevenir la contaminación por buque, MARPOL-1973., posterior a su autorización se llevará a cabo la implementación del mismo.
<b>Manejo de residuos líquidos</b>	Eq	6	Las zonas urbanas e industriales deberán contar con plantas de tratamiento para aguas residuales.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que incluye la operación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
	Eq	7	Toda descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas nacionales deberá cumplir con la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Se destaca que el proyecto NO VERTERÁ AGUAS RESIDUALES A CUERPOS DE AGUAS NACIONALES.

UGA 9

TEMA CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. EQUIPAMIENTO

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Manejo de residuos líquidos	Eq	8	Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal, deberán cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de descarga de agua a cuerpos federales.	Se destaca que el proyecto NO VERTERÁ AGUAS RESIDUALES A CUERPOS DE AGUAS NACIONALES.
	Eq	9	Se cumplirá la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio en cuanto a la operación de una PTAR. Sin embargo, se señala que no habrá descargas de aguas residuales tratadas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
	Eq	10	Se cumplirá con la NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.	El agua residual tratada será empleada para el uso en sanitarios y lavado de áreas, y su calidad CUMPLIRÁ con los parámetros establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997.
Depósito de combustible	Eq	11	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes	El proyecto contempla actividades de trasvase de gasolinas y diésel (petrolíferos), con lo cual se estará a lo dispuesto por las Disposiciones emitidas por la ASEA en la materia. (Ver análisis de riesgo)
Restricción Marítimo Terrestre	Eq	12	La construcción de cualquier obra deberá respetar las regulaciones aplicables a la zona federal y/o en su caso contar con el título de concesión correspondiente, proteger las playas y la línea de costa que la rodean así como la vegetación pionera nativa de la zona y la vegetación riparia. Las condiciones de cada obra serán determinadas en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental federal.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que, las obras relativas a las posiciones de atraque van a proteger la playa y línea de costa de la erosión. Se señala que El proyecto se desplanta a más de 2,000 metros de la desembocadura del río Tuxpan, en cuanto al título de concesión, se realizara la gestión correspondiente.
Extracción de agua de pozos	Eq	13	Se acatará la NOM-003-CNA-1996 referente a los Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos; y la NOM-004-CNA-1996: que presenta	El presente criterio NO aplica al proyecto, ya que no se van a construir pozos de extracción de agua, por tanto, tampoco habrán

UGA 9

TEMA CVE No. CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. EQUIPAMIENTO

			CRITERIO	VINCULACIÓN
			los requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	actividades de mantenimiento de pozos de extracción de agua.
Condicionantes en zonas inundables	Eq	14	Las obras de equipamiento a realizarse en la planicie costera no podrán alterar los manglares, debiéndose observar en todo momento el cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el Artículo 60 TER LGVS, 2012”	NO aplica al proyecto.
Restauración	Eq	15	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterá a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca. Adicional a esto ha propuesto programas que fortalecen las acciones de mitigación, aminoran las de impacto y ofrecen mecanismos de compensación.

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Manejo de residuos peligrosos	If	1	Con base en estudios específicos de geo hidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de su sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológicos infecciosos generados en la región. El presente criterio no será aplicable a las unidades destinadas a protección, conservación y restauración	El proyecto CUMPLE con el presente numeral ya que para el manejo de residuos peligrosos contará con la instalación adecuada y contratará al prestador de servicios autorizado para su colecta y disposición final. Además, se propone la implementación de los siguientes programas:  - Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	INFRAESTRUCTURA
			CRITERIO	VINCULACIÓN
				peligrosos, Peligrosos y Líquidos - Programa de Reciclado de Residuos Industriales
<b>Carreteras y caminos</b>	If	3	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá incluir programa de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y técnicas que permitan el desplazamiento de la fauna.	NO aplica al proyecto..
	If	4	En la construcción de carreteras en zonas inundables, la infraestructura deberá diseñarse de forma tal que no altere los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural de acuerdo con NOM-022-SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F. del 7-mayo-20047 o en el artículo 60-TER de la Ley General de Vida Silvestre, 2012.	NO aplica al proyecto.
	If	5	Los bordes de caminos rurales, deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	NO aplica al proyecto.
	If	6	Deberán construirse alcantarillados suficientes y pasos de fauna en las carreteras actuales, de acuerdo a criterios de dinámica hidrológica en las zonas inundables.	El proyecto CUMPLE con el presente numeral.
	If	7	Las carreteras deberán contar con pasos de fauna suficientes que garanticen la continuidad entre las diferentes poblaciones animales.	NO aplica al proyecto.
<b>Carreteras y caminos</b>	If	8	El derecho de vía de las carreteras, se deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.	NO aplica al proyecto.
	If	9	Se prohíbe el uso de defoliantes para deshierbar los derechos de vía.	NO aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA	CRITERIO	VINCULACIÓN
	If	10	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua (lagunas, esteros, etc.), ni la obstrucción de escurrimientos pluviales para la construcción de puentes, bordos, carreteras, veredas, puerto, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujos del agua; deberán diseñarse puentes o pasos de agua en número y diseño que garantice el cumplimiento de este criterio.		EL proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que NO prevé dentro de sus actividades realizar la desecación de cuerpos de agua (lagunas, esteros, etc.), ni la obstrucción de escurrimientos pluviales para la construcción de la Terminal .
	If	11	Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa.		No aplica al proyecto
	Derechos de vía	If	12	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre.	
If		13	Se prohíbe el uso de fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.		No se usará fuego para mantenimiento. Por lo tanto, el proyecto CUMPLE con el presente criterio.
Puertos	If	14	El lavado de depósitos de aceite, combustible o residuos, y la descarga de aguas residuales sin tratamiento en las zonas portuarias, deberá sujetarse a las normas federales aplicables.		El proyecto CUMPLIRÁ con la normatividad aplicable.
Impacto ambiental	If	18	No se permitirá la edificación de infraestructura portuaria (muelle, espigón, embarcaderos, marinas y patios de contenedores) sin previa autorización de estudio de impacto ambiental y cumplimiento de las condicionantes de este ordenamiento.		El proyecto CUMPLE con el criterio al presentar ante esta autoridad el proyecto para su evaluación en materia de impacto ambiental.
	If	19	Deberá cumplirse la NOM-115-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas		NO aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			naturales protegidas o terrenos forestales.	
	If	20	Se respetará la NOM-117-SEMARNAT-2006, que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para transportes y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vías terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	NO aplica al proyecto.
	If	21	Se acatará la NOM-143-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.	NO aplica al proyecto.
	If	22	Deberá atenderse la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	NO aplica al proyecto.
<b>Aeropuertos</b>	If	23	La infraestructura aeroportuaria existente o por desarrollarse deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustibles.	No aplica al proyecto, debido a la naturaleza del mismo.
<b>Aeropuertos</b>	If	24	Deberá respetarse la NOM-036-SCT-2000 que establece dentro de la república mexicana los límites máximos permisibles de emisión de ruido producido por las aeronaves de reacción subsónicas propulsadas por hélice, supersónicas y helicópteros, su método de medición, así como los requerimientos para dar cumplimiento a dichos límites.	No aplica al proyecto, debido a la naturaleza del mismo.
<b>Redes meteorológicas</b>	If	25	La infraestructura actual y futura a instalarse en las UGA de protección, deberá apoyar la modernización de redes meteorológicas (hidrológicas y climáticas) a lo largo de toda la cuenca a fin de prevenir afectaciones mayores asociadas a fenómenos meteorológicos extremos.	No aplica al proyecto, las obras no se desplantan sobre UGA de protección

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA

			CRITERIO	VINCULACIÓN
Sistema de telecomunicaciones	If	26	Se acatará la NOM-130-SEMARNAT-2003, que establece la Protección ambiental - sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica - especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	El proyecto cumplirá con el presente criterio. Aunque la naturaleza del proyecto es Industrial, parte de los servicios auxiliares que ayudan a la correcta operación de la Terminal .
Contaminación atmosférica	If	27	Se acatarán las normas oficiales mexicanas que establecer los métodos de medición para determinar las concentraciones y los procedimientos para la calibración de equipos de mediación de los siguientes componentes: * NOM-034-SEMARNAT-1993: para monóxido de carbono en el aire ambiente. * NOM-035-SEMARNAT-1993: para partículas suspendidas totales en el aire ambiente. * NOM-036-SEMARNAT-1993: para ozono en el aire ambiente. *NOM-037-SEMARNAT-1993: para bióxido de nitrógeno en el aire ambiente. * NOM-038-SEMARNAT-1993: para bióxido de azufre en el aire ambiente. * NOM-EM-148-SEMARNAT-2006: referente a contaminación atmosférica, refinerías de petróleo, recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación de petróleo (norma emergente)	No aplica al proyecto.
Emisión de fuentes fijas	If	28	Deberá respetarse la NOM-039-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras de ácido sulfúrico.	El presente numeral no aplica al proyecto.
	If	29	Se dará cumplimiento a la NOM-040-SEMARNAT-2002, que hace referencia a la protección ambiental por fabricación de cemento hidráulico y los niveles máximos de emisión a la	El presente numeral no aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA

		CRITERIO	VINCULACIÓN
		atmosfera (Modificación D.O.F. 20-Abril-2004).	
If	30	Los niveles máximos permisibles de emisión de la atmosfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecilbencensulfónico en fuentes fijas, respetarán lo establecido en la NOM-046-SEMARNAT-1993.	El presente numeral no aplica al proyecto.
If	31	Se respetará la NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas proveniente de fuentes fijas.	No aplica al proyecto.
If	32	Se deberá respetar la NOM-075-SEMARNAT-1995, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes del proceso de los separadores de agua-aceite de las refinerías de petróleo.	El presente numeral no aplica al proyecto.
If	33	Se respetará la NOM-085-SEMARNAT-2011, que establece las fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos y gaseosos o cualquiera de sus combinaciones. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión (Modificación D.O.F. 11-Noviembre-1997).	El presente numeral no aplica al proyecto.
If	34	Las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental deberán regularse mediante la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.	No aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. INFRAESTRUCTURA

		CRITERIO	VINCULACIÓN
If	35	Los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmosfera de partículas sólidas totales y compuestas de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa, deberán observarse en la NOM-105-SEMARNAT-1996.	El presente numeral no aplica al proyecto.
If	36	Los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COV), provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple de pasajero y utilitario; carga de camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones deberán sujetarse a los lineamientos de la NOM-121-SEMARNAT-1997. El contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COV) en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido en los mismos en pinturas y recubrimientos (aclaración D.O.F. 19 – septiembre-1999), se observarán en la NOM 137-SEMARNAT -2043.	El presente numeral no aplica al proyecto.
If	37	Deberá respetarse la NOM-137-SEMARNAT-2003, que hace referencia a la contaminación atmosférica por plantas desulfuradoras de gas y condensados amargos y el control de emisiones de compuestos de azufre.	El presente numeral no aplica al proyecto.
If	38	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca. Adicional a esto ha propuesto programas que fortalecen las acciones de mitigación, aminoran los de impacto y ofrecen mecanismos de compensación.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			INDUSTRIA	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Exploración	In	1	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de calidad del agua utilizada, la protección del suelo, la flora y la fauna silvestres.	El presente numeral no aplica al proyecto.
Riesgo Industrial	In	2	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas de prevención de accidentes.	El proyecto Cumplirá con el presente criterio, aunque las actividades no estén catalogadas como riesgosas si habrá protocolos de seguridad coordinados con Protección Civil del Municipio.
Zona de conurbación	In	3	En caso de desarrollarse corredores industriales se deberán evaluar y en su caso promover el establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda que permitan establecer las restricciones a los usos de suelo que pudieran ocasionar riesgos a la población de acuerdo con la ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente.	El proyecto cumple con el presente numeral.
Disposición de residuos.	In	4	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.	El proyecto CUMPLE con el presente numeral, ya se contará con el servicio de una empresa autorizada para el manejo de los Residuos sólidos. Referente a los residuos líquidos se destaca que no se están generando, sin embargo cuando así se requiera, se llevará a cabo acorde a la normatividad vigente, las acciones se presentan en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos
	In	5	Deberá respetarse la NOM-053-SEMARNBAT-1993 en donde se establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente.	El presente criterio no aplica al proyecto.
	In	6	El procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como	Se observará y acatará la norma. El proyecto cumplirá con el presente criterio.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	INDUSTRIA	VINCULACIÓN
			CRITERIO		
			peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (Anexos 1,2,3,4 y 5) se observa en la NOM-054-SEMARNAT-1993.		
	In	7	Se acatará la NOM-055-SEMARNAT-2003 que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto radioactivos; así como la NOM-056-SEMARNAT-1993 en donde se presentan los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.		El proyecto CUMPLE con el presente criterio, sin embargo se destaca que los únicos residuos peligrosos que se generen corresponden a la etapa de preparación y construcción y se acota a los aceites que se empleen en la maquinaria de construcción. Para ello se establecerá un confinamiento controlado de residuos peligrosos.
	In	8	Los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlados para residuos peligrosos deben respetar lo establecido en la NOM-057-SEMARNAT-2003; y los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos acatarán la NOM-058-SEMARNAT-1993		El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio en función de las normas que aplican según las actividades del proyecto.
<b>Residuos peligrosos</b>	In	9	Se deberá promover y estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de residuos industriales.		El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, para ello ha propuesto elaborar e implementar un Programa de Reciclado de Residuos Industriales.
	In	10	Se cumplirá la NOM-052-SEMARNAT-2005 que instruye las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.		El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.
	In	11	Se acatará la NOM-133-SEMARNAT-2000 sobre protección ambiental donde se establecen las especificaciones de manejo de los bifenilospoliclorados (BPCs) (Modificación D.O.F. 05-Marzo-2003).		El presente criterio no aplica al proyecto, ya que no se emplearán bifenilospoliclorados (BPCs).

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

INDUSTRIA

		CRITERIO	VINCULACIÓN
	In 12	Se respetará la NOM-145-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones técnicas para la protección ambiental del sitio durante la construcción operación de confinamientos de residuos peligrosos en domos salinos.	El presente criterio no aplica al proyecto.
	In 13	Se acatará el convenio de concertación SEMARNAT-CANACERO (publicado el 23 de abril de 2003), el cual fomenta el mejoramiento del desempeño ambiental de la industria del hierro y el acero, además establece la formulación de los siguientes instrumentos técnicos normativos: 1) metodología para la elaboración de instrumentos técnicos normativos, 2) Escorias, 3) reciclaje energético y 4) manejo de escamas.	El presente criterio no aplica al proyecto.
	In 14	Se respetará el convenio de concentración SEMARNAT-AMEXPILAS (Publicado el 26 de enero de 2006), que fomenta el manejo integral de pilas y baterías primarias de desecho; caracterizar las pilas y baterías comercializadas en México y desarrollo de procesos de información a la población para el manejo de pilas y baterías de desecho.	El proyecto cumplirá con el presente criterio.
Contaminación a la atmosfera	In 15	Se deberá integrar y actualizar un inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmosfera.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, se ha evaluado las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera y se ha determinado que la maquinaria cumple con las especificaciones para operar, por lo que se descarta que en el proyecto existan fuentes emisoras de contaminantes a la atmosfera.
	In 16	Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente,	No hay fuentes fijas de emisión que operen en el proyecto, sin embargo, la maquinaria y automóviles cuentan con la autorización correspondiente para circular y operar.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			INDUSTRIA	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	
<b>Contaminación agua y suelo</b>	In	17	Las industrias asentadas en la región deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, para ello ha elaborado diversos programas que garantizan prevenir la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.
	In	18	Las aguas industriales tratadas, podrán ser vertidas a los cuerpos de agua de propiedad nacional, siempre y cuando cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y cuenten con el permiso correspondiente por la comisión nacional del agua.	El proyecto No pretende ni requiere verter aguas industriales tratadas, por lo que no aplica el presente criterio.
	In	19	Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para separación, reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	El proyecto como parte de la cultura empresarial, ha previsto reducir la generación de residuos, para ello llevará pláticas informativas al personal, referente al manejo adecuado de residuos.
	In	20	Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos.	De ocurrir un incidente imputable al promovente que contaminase el suelo, llevará a cabo la restauración de la zona afectada. Como medida preventiva, el proyecto CUMPLE con el presente criterio, al proponer la elaboración e implementación de un Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental
	In	21	Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.	No aplica al proyecto, ya que se inserta en una zona que no colinda con asentamientos urbanos.
	In	22	La reforestación en áreas urbanas e industriales deberá realizarse con flora nativa.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio
<b>Diques de contención</b>	In	23	Toda industria donde exista riesgo de derrames, deberá contar con infraestructura de conducción, contención y almacenamiento,	NO aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	INDUSTRIA	VINCULACIÓN
			CRITERIO		
			acordes al tipo y volumen de los riesgos.		
<b>Información poblacional</b>	<b>In</b>	<b>24</b>	Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción, conducción y almacenamiento de sustancias tóxicas, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.		NO aplica al proyecto.
<b>Planes de contingencia</b>	<b>In</b>	<b>25</b>	Las autoridades competentes revisarán periódicamente los planes de contingencia y programas de seguridad industriales, así como su correcta aplicación.		- NO aplica al proyecto.
<b>Desechos</b>	<b>In</b>	<b>26</b>	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y descargas de drenaje sanitario e industrial sin tratamiento, al mar o cuerpos de agua permanente y temporal.		El proyecto no prevé depósito de desechos sólidos o descargas de drenaje sanitario o industrial al mar o cuerpos de agua permanentes o temporales.  Para el manejo de residuos contratará los servicios de una empresa autorizada.
<b>Restauración.</b>	<b>In</b>	<b>27</b>	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.		No aplica al proyecto.
<b>Diversificación y reciclaje de productos</b>	<b>In</b>	<b>28</b>	Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.		El promovente prevé la diversificación y reciclaje de productos. También ha propuesto elaborar e implementar un Programa de Reciclado de Residuos Industriales.
	<b>In</b>	<b>29</b>	Se deberá fomentar el reciclaje de los productos de desecho industriales.		No se generarán productos de desecho industrial. Por lo que el presente criterio no aplica al proyecto.
<b>Impacto ambiental</b>	<b>In</b>	<b>30</b>	No se permitirá la edificación ni ampliación de obras asociadas a la industria, sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental.		El promovente, tiene conocimiento de la gestión en materia de impacto ambiental que debe llevar a cabo en caso de requerir ampliación de obras.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	INDUSTRIA	VINCULACIÓN
			CRITERIO		
					Por lo que al presentar esta MIA, se está CUMPLIENDO con el presente criterio.
<b>Parques industriales</b>	<b>In</b>	<b>31</b>	El crecimiento industrial deberá concentrarse en los parques industriales diseñados para este fin, lo que deben contar con todos los requerimientos de servicios, de manejo reciclaje y disposición final de residuos sólidos y líquidos.		El proyecto CUMPLE con el presente criterio.
<b>Restauración</b>	<b>In</b>	<b>32</b>	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento a través de los instrumentos de restauración previstos en el mismo.		El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca. Adicional a esto ha propuesto programas que fortalecen las acciones de mitigación, aminoran los de impacto y ofrecen mecanismos de compensación.

UGA 9

TEMAS	CVE	No	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	ACUACULTURA	VINCULACIÓN
			CRITERIOS		
<b>Ornamentales</b>	<b>Ac</b>	<b>3</b>	Podrá realizarse el cultivo controlado en acuarios de especies nativas exóticas de organismos marinos ornamentales con fines comerciales bajo la normatividad establecida por la SEMARNAT y SAGARPA.		No aplica al proyecto
<b>Lombricultura</b>	<b>Ac</b>	<b>5</b>	Se recomienda ejercer la lombricultura ( <i>Eisenia foetida</i> ) para la alimentación de peces, crustáceos, etc.		No aplica al proyecto
<b>Normas Oficiales</b>	<b>Ac</b>	<b>6</b>	Se acatará la Norma Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cuales quiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.		No aplica al proyecto

UGA 9

TEMAS CVE No CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. ACUACULTURA

CRITERIOS			VINCULACIÓN
Ac	7	Deberá respetarse la Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993, que regula la aplicación de cuarentenas a efecto de evitar la introducción de enfermedades certificables y notificables en la importación de organismos acuáticos.	No aplica al proyecto

UGA 9

TEMAS CVE NO CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.

MANEJO DE ECOSISTEMAS

CRITERIO			VINCULACIÓN
Recuperación de suelos	Mae	5 Se deberán realizar programas de remediación de suelos en todas las zonas donde se detecte deterioro o contaminación de este recurso, así como en las áreas donde se definió que existe alto riesgo de erosión.	NO aplica al proyecto.
Laderas	Mae	28 Se deberá proteger la vegetación que colabora con la estabilidad de las laderas en zonas de alto riesgo de erosión, deslizamiento y derrumbes.	No aplica al proyecto, no es zona de laderas.
Saneamiento	Mae	32 Deberá establecerse un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminantes	No aplica al proyecto
Saneamiento	Mae	33 Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de cuerpos de agua solo con especies nativas.	No aplica al proyecto.
	Mae	36 En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración, que garanticen la recuperación del borde de los ríos (reforestación con especies nativas) y la calidad del agua, manteniendo el caudal ecológico del cuerpo de agua	El proyecto Cumplirá con el presente criterio en coordinación con las entidades citadas en el presente.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
MANEJO DE ECOSISTEMAS				
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	Mae	37	En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración, que garanticen la recuperación del manglar, así como la calidad del agua y los sedimentos.	No aplica al proyecto.
	Mae	40	En las zonas sujetas a política de restauración, se propone que cuenten con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos (ríos, lagunas, esteros y pozos) (SEMARNAT y CONAGUA)	El proyecto no se desplanta en una zona cuya política sea de restauración, sin embargo CUMPLE con el presente criterio, para ello ha previsto la elaboración e implementación de un Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental.
	Mae	43	En todas las UGA de aprovechamiento (agrícola, pecuario, industrial, etc.) que presenten vegetación primaria y/o secundaria, se deberán promover acciones para la conservación de la misma.	Se destaca que dentro del polígono en el cual se desplantara la Terminal no cuenta con vegetación.
UGA aprovechamiento	Mae	44	Se deberán acatar la NOM-126-SEMARNAT-2000 acuerdo de modificación en la que se presentan las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	No aplica al proyecto, no se realizarán colectas de material biológico.
Colectas científicas	Mae	45	Se promoverá el uso de la biomasa residual como fuente de energía doméstica (estufas ahorradoras)	No aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Extracción de materiales	C	1	No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras, así como piedra y arenas de río como material de construcción o relleno.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio ya que NO prevé la extracción de arena de duna o piedra de río como material de construcción o relleno.
	C	2	Los actuales y futuros banco de extracción de material deberán contar con un programa de restauración para la etapa de abandono del sitio.	No aplica al proyecto. Sin embargo los bancos de que pueden ser útiles al proyecto, están dentro de los publicados por la unidad de servicios técnicos de SCT de Veracruz.
	C	3	Todo banco de préstamo deberá contar con un plan de apertura, operación y clausura en el que se contempla la estabilidad de laderas; en cortes que sobrepasen el criterio de altura crítica en sedimentos cohesivos y el ángulo de reposo en materiales granulares, así como la estabilidad de macizos rocosos, además se evitará cualquier condición que favorezca el flujo de detritos.	No aplica al proyecto
Preparación del sitio	C	4	Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad con el avance del proyecto.	NO aplica al proyecto.
Rescate de Flora y Fauna	C	5	Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, muelles, ductos, línea de alta tensión, embalses, edificaciones, factorías, talleres, patios de fabricación y almacenaje, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	NO aplica al proyecto.
Manejo de explosivos	C	6	El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, estará sujeto a los criterios de manifestación de impacto y riesgo	No aplica al proyecto

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			ambiental, así como los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.	
Disposición de desechos	C	7	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables, áreas marinas, cabeceras de cuenca y en general zonas donde se afecte la dinámica hidrológica de la cuenca.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio. A través de un Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental y la implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos se garantiza cumplir con el presente criterio.
	C	8	Los residuos generados durante las actividades de construcción (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanearía, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, para ello ha elaborado un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos, el cual será implementado una vez que se autorice la presente solicitud.
	C	9	Deberán tomarse medidas preventivas para la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, para ello ha elaborado un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos, el cual será implementado una vez que se autorice la presente solicitud.
	C	10	Los desarrollos industriales, deberán instalar y mantener en operación plantas de tratamiento de aguas residuales; estas deberán garantizar el tratamiento del 100% de las aguas producto de la operación del complejo y la disposición de los lodos, de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-003-ECOL-1997 y con la ley nacional de aguas y su reglamento. En desarrollos industriales previamente establecidos, que cuenten con plantas de tratamiento de etapa primaria, se promoverán el reúso,	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	CONSTRUCCIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			la instalación y operación de plantas de tratamiento de etapas secundarias y terciarias, a fin de evitar al máximo la contaminación de los cuerpos de agua.	
	C	11	No se permitirá la disposición de aguas, de origen urbano, ganadero o industrial en corrientes y cuerpos de agua intermitentes sin que estas cuenten con los parámetros de las Normas vigentes referentes a calidad de agua.	El proyecto NO verterá agua industrial ni residual en corrientes y cuerpos de agua intermitentes.
<b>Materiales de construcción</b>	C	12	Se recomienda que, en la construcción de cualquier obra, se promueva la utilización de materiales que cumplan con las regulaciones ecológicas en su producción, además de productos locales que no se encuentran amenazados (madera, palma, tierra, etc.)	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.
<b>Protección</b>	C	13	En las orillas de los cuerpos de agua de carácter federal (ríos, estero, manglar, zonas inundables y zona adyacente marina); la distancia en la que se permitirá construir cualquier tipo de obra, será regulada de acuerdo a la normatividad federal vigente.	El proyecto ha observado la normatividad aplicable a este criterio, así mismo ha realizado la vinculación en el apartado correspondiente.
	C	14	La construcción de cualquier obra deberá respetar las regulaciones aplicables a la zona federal y contar con los títulos de concesión correspondiente.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente criterio.
	C	15	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inúndales, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares, así como en las zonas altas de la cuenca, susceptibles a deslaves y desplazamientos de tierra que estén identificados dentro de las áreas de alto riesgo en los mapas correspondientes, para el caso de proyectos estratégicos en los que	No aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			no se pueda cumplir con este criterio se sujetarán a medidas de mitigación determinadas en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental que corresponda de acuerdo a la ley. El procedimiento de impacto ambiental en estas zonas deberá presentar un análisis que asegure una operación segura de la infraestructura.	
<b>Campamentos</b>	<b>C</b>	<b>16</b>	Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra, nunca sobre humedales, zona federal marítimo terrestre o hábitats relevantes de flora y fauna de la región (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003 Y 60 TER LGVS 2011).	Debido a la ubicación del proyecto no es necesario el establecimiento de campamentos.
	<b>C</b>	<b>17</b>	Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas o portátiles, el tratamiento y disposición de los residuos correrá a cargo del constructor, evitándose disponer de ellos en áreas naturales al aire libre o vertederos en cuerpos de agua.	Debido a la ubicación del proyecto no es necesario el establecimiento de campamentos.
	<b>C</b>	<b>18</b>	Los campamentos de construcción deberán contar con un programa de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	Debido a la ubicación del proyecto no es necesario el establecimiento de campamentos.
<b>Derechos de vía</b>	<b>C</b>	<b>19</b>	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos vía.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que no considera para ninguna de las etapas la quema de desechos sólidos ni vegetación, tampoco la aplicación de herbicidas o defoliantes.
<b>Zonas de valor histórico</b>	<b>C</b>	<b>20</b>	En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar	El área de desplante del proyecto no ha sido reportada como sitio de valor histórico o arqueológico.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	CONSTRUCCIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			con un estudio previo de afectación a zona de valor histórico o arqueológico.	
<b>Carreteras</b>	C	21	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan la salida del agua, evitando su represamiento temporal en la estación de lluvias.	Los componentes del proyecto no consideran la construcción de carreteras.
	C	22	El sistema de drenaje de las vías de comunicación deberá sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica al proyecto, sin embargo, si ha considerado una etapa de mantenimiento de las diversas áreas que integran la Terminal con el objetivo de garantizar el adecuado funcionamiento.
	C	23	Se deberá evitar la construcción de vías de comunicación de zonas de alto riesgo a deslizamientos, derrumbes, erosión e inundación (ver mapas de riesgo del presente estudio de ordenamiento (SEDEMA) y en zonas de alta fragilidad biológica.	No aplica al proyecto.
	C	24	Se evitará la construcción de terraplenes para carreteras, en zonas de humedales, manglares, dunas, zona marítimo federal y zona de inundación permanente.	No aplica al proyecto.
<b>Puentes</b>	C	25	En aquellas zonas donde el afecto de la compactación del suelo por la construcción de carreteras impide el flujo natural del agua provocando inundaciones, deberán construirse puentes carreteros.	No aplica al proyecto.
<b>Rellenos sanitarios</b>	C	26	No se permitirán la construcción y operación de rellenos sanitarios en UGAs de protección o en zonas con potencial de erosión, en pendientes pronunciables, cabeceras de cuenca, fallas geológicas, cavernas cársticas, en cercanía de acuíferos superficiales y subterráneos, esteros, dunas costeras, y zonas que estén	No aplica al proyecto. No se tiene considerado construir un relleno sanitario. Tampoco se desplanta en UGA de Protección.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			identificadas dentro de las áreas de alto riegos en los mapas correspondientes.	
	C	27	En la construcción de rellenos sanitarios, se deberá contar con estudios previos de ecología, geología, geo hidrología, geotecnia, socioculturales y ecológicos que justifiquen la selección del sitio, se acatará la NOM-083-SEMARNAT-2003.	No aplica al proyecto.
	C	28	En la construcción de rellenos sanitarios, se deberá instalar geo membranas que garanticen la contención de lixiviados durante la operación y clausura, para evitar la contaminación de acuíferos.	No aplica al proyecto.
	C	29	Se establecerán filosofías de operación acordes con la separación y reutilización de la mayor cantidad de residuos sólidos; hacia la etapa de clausura, se aprovechará el potencial de producción de biogás de las celdas.	No aplica al proyecto.
	C	30	Cualquier proyecto de muelle, embarcadero de tipo comercial o industrial, deberá contar con estudios específicos, logísticos, geohidrológicos, transporte de sedimentos, oleaje, geológicos, geofísicos y geotécnicos que justifiquen la elección del sitio.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, los estudios correspondientes se presentan como Anexo.
<b>Muelles</b>	C	31	Los muelles comerciales o industriales deberán utilizar el estado del arte en su diseño y construcción. Deberán ser desplantados sobre pilotes y se evitará la interferencia con la dinámica hidrológica del sitio.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	C	32	Para la autorización de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, se deberá contar con estudios específicos, ecológicos, logísticos, geohidrológicos, geológicos, geofísicos y geotécnicos que justifiquen la elección del sitio.	El proyecto CUMPLIRA con el presente criterio.
	C	33	En el diseño y construcción de plantas de tratamiento se privilegiará las de etapas de tratamiento secundario y terciario para favorecer la reutilización del recurso hidráulico.	La PTAR tiene previsto un tratamiento de tipo terciario, ya que pretende reutilizar el agua tratada para sanitarios y lavado de áreas.
	C	34	Se promoverá que los nuevos desarrollos habitacionales, industriales y de infraestructura, incorporen la utilización de fuentes de energía renovable, eólica y solar; (calentadores solares para agua en vivienda y uso industrial, celdas fotovoltaicas para iluminación en áreas comunes, estacionamientos e infraestructura carretera) Además se promoverá la captación y utilización de agua de lluvia.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio, ya que las luminarias para el alumbrado de vialidades, muelle, estacionamientos, accesos y barda perimetral son tipo LED instaladas en postes metálicos con sistema de celdas fotovoltaicas y seleccionadas de acuerdo a la clasificación de áreas.
	C	35	Se promoverá el uso de fuentes de energía renovable, eólica y solar (calentadores solares y celdas fotovoltaicas, aerogeneradores domésticos, etc.) en viviendas existentes.	El proyecto CUMPLE con el presente criterio. Las luminarias para el alumbrado de vialidades, muelle, estacionamientos, accesos y barda perimetral son tipo LED instaladas en postes metálicos con sistema de celdas fotovoltaicas y seleccionadas de acuerdo a la clasificación de áreas.
<b>Uso eficiente de los recursos</b>	C	36	Toda nueva construcción deberá contar con sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial a fin de maximizar el uso del recurso hídrico; se promoverá la captación y utilización del agua pluvial en construcciones existentes.	El proyecto no considera sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	CONSTRUCCIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
	C	37	Se promoverá la realización de proyectos de construcción que sean sustentables y que incorporen Ecotecnología para el uso eficiente de los recursos naturales.	El proyecto CUMPLIRA con el presente criterio.
	C	38	Los proyectos de construcción de desarrollos habitacionales, deberán cubrir los aspectos requeridos en el criterio de manifestación de impacto ambiental.	Aunque el proyecto no corresponde a un desarrollo habitacional, si CUMPLE con los aspectos requeridos en el criterio de manifestación de impacto ambiental.
<b>Desarrollos habitacionales</b>	C	39	No se permitirá la construcción de desarrollos habitacionales en áreas bajas inundables, con potencial de erosión, en pendientes pronunciadas, cabeceras de cuenca, fallas geológicas, cavernas cársticas, en cercanía de acuíferos superficiales y subterráneos, esteros, dunas costeras, manglares y zonas que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en los mapas correspondientes (Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el estado de Veracruz 2011).	No aplica al proyecto.
	C	40	Se deberá garantizar la disponibilidad del recurso hídrico y la sustentabilidad del ecosistema, a través de la concesión de aprovechamiento del recurso, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento 1992, y su última actualización D.O.F. 20-06-2011.	El proyecto cumple con el presente criterio.
<b>Generación de energía</b>	C	42	No se permitirán proyectos de generación de energía que causen desplazamiento de personas.	No aplica al proyecto.
	C	43	Se prohíbe la construcción de represas, que afecten ecosistemas sensibles o de gran valor tales como humedales, manglares y zonas de fragilidad del medio	No aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER. CONSTRUCCIÓN	VINCULACIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			natural identificadas en este ordenamiento.	
<b>Normas</b>	<b>C</b>	<b>44</b>	<p>Se acatarán las normas:</p> <p>NOM-115-SEMARNAT-2003: Especificaciones de protección ambiental en perforación de pozos petroleros, terrestres para exploración, explotación y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.</p> <p>NOM-116-SEMARNAT-2005: Especificaciones de protección ambiental para prospecciones sísmológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.</p> <p>NOM-117-SEMARNAT-2006: Especificaciones de protección ambiental, durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto que se realice en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas ganaderas y eriales.</p> <p>NOM-129-SEMARNAT-2006: Especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural, que se pretenden ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.</p>	<p>No aplica al proyecto, ya que no pretende la perforación de pozos petroleros, tampoco prospecciones sísmológicas terrestres.</p> <p>No aplica al proyecto.</p>
<b>Comunicaciones</b>	<b>C</b>	<b>45</b>	<p>Se acatará la NOMB-130-SEMARNAT-200: Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica.</p>	<p>El proyecto cumplirá con las especificaciones de la norma.</p>

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	CONSTRUCCIÓN
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Restauración	C	46	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se sementarán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	El proyecto CUMPLIRA con el presente criterio, ya que acatará las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca. Adicional a esto ha propuesto programas que fortalecen las acciones de mitigación, aminoran las de impacto y ofrecen mecanismos de compensación.
Eficiencia energética	C	47	Se deberá cumplir la NOM-020-SENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. - Envoltente de edificios para uso habitacional.	No aplica al proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	ACTIVIDADES PORTUARIAS
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Zona o canal de navegación	Pu	1	En la zona del río Tuxpan, en donde existe transporte de embarcaciones, para asegurar su transporte, se deberá mantener al menos 30 ft (10m aproximadamente) de calado como mínimo en el canal de navegación. Antes de realizar estas actividades deberá contar con la autorización del impacto ambiental emitido por las autoridades correspondientes.	El proyecto cumplirá con el presente criterio.
Contingencia ambiental	Pu	2	En áreas donde se presenten eventos fluirometeorológicos y oceanográficos de gran intensidad, deberá contarse con un programa de contingencia ambiental que prevenga y mitigue los posibles efectos sobre la población,	El proyecto cumplirá, para ello se elaborará un Programa Vigilancia y Monitoreo Ambiental

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	ACTIVIDADES PORTUARIAS
			CRITERIO	VINCULACIÓN
			instalaciones y actividades portuarias.	
<b>Dragado</b>	<b>Pu</b>	<b>3</b>	Los productos del dragado deberán, confinarse en sitios de tiro delimitados mediante estudios de riesgo o impacto ambiental y barreras contenedoras. El depósito de materiales producto de dragado solo se permitirá en sitios autorizados por las autoridades responsables (Secretaría de Marina) y de acuerdo con los planes de manejo de las ANP marinas.	El dragado considera los permisos previos para la zona de tiro, tanto ambientales como los relacionados con la Secretaría de Marina (SEMAR).
	<b>Pu</b>	<b>4</b>	Se deberá considerar el tipo de sedimento para realizar las acciones de dragado (de mantenimiento o de construcción), esta actividad deberá contar con las autorizaciones de las autoridades correspondientes.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente numeral.
	<b>Pu</b>	<b>5</b>	Deberán ser consideradas las restricciones ambientales asociadas a las características físico-químico del sedimento, cercanía a sistemas frágiles como manglares, zonas inundables, aguas subterráneas regionales y masas de agua dulce, así como elegir la tecnología o combinación de tecnologías más apropiadas para el dragado, lo cual deberá ser autorizado por la autoridad ambiental correspondiente.	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente numeral. Se destaca que los trabajos de dragado se ejecutarán por medio de equipo autopropulsado o con equipo montado en chalanes, para retirar el volumen de material y llegar a la profundidad reportada para el proyecto.
	<b>Pu</b>	<b>5</b>	Deberán ser consideradas las restricciones ambientales asociadas a las características físico-químico del sedimento, cercanía a sistemas frágiles como manglares, zonas inundables, aguas subterráneas regionales y masas de agua dulce, así como elegir la tecnología o combinación de tecnologías más	El proyecto CUMPLIRÁ con el presente numeral. Se destaca que los trabajos de dragado se ejecutarán por medio de equipo autopropulsado o con equipo montado en chalanes, para retirar el volumen de material y llegar a la profundidad reportada para el proyecto.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	ACTIVIDADES PORTUARIAS	
				CRITERIO	VINCULACIÓN
			apropiadas para el dragado, lo cual deberá ser autorizado por la autoridad ambiental correspondiente.		
	<b>Pu</b>	<b>6</b>	Cuando por condiciones climatológicas y/o fenómenos meteorológicos, se presente azolve extraordinario, se efectuarán trabajos de dragado emergente, a efecto de restablecer las profundidades mínimas de los calados requeridos para una operación, esta actividad se deberá contar con la autorización ambiental correspondiente.		El proyecto CUMPLIRÁ con el presente numeral.
	<b>Pu</b>	<b>7</b>	En áreas con actividad portuarias donde se carezca de suficiente información de mareas, corrientes y oleaje, deberán desarrollarse modelos físicos o numéricos con el fin de determinar la hidrodinámica de las costas, lagunas y estuarios, así como definir la capacidad de carga de la actividad de interés. Esta información debe estar a disposición de la sociedad en general.		El proyecto CUMPLE con el presente criterio. Se destaca que para la zona de desplante se cuenta con información referente a mareas, corrientes y oleaje.
<b>Puertos</b>	<b>Pu</b>	<b>8</b>	El lavado de depósitos de aceite, combustible o residuos, y la descarga de aguas residuales sin tratamiento en las zonas portuarias, deberán sujetarse a las normas federales aplicables.		El agua utilizada en los servicios sanitarios y de lavado de áreas será tratada y dispuesta de acuerdo a la Normatividad aplicable.
<b>Residuos</b>	<b>Pu</b>	<b>9</b>	En la construcción, ampliación y operación de infraestructura portuaria, se deberá cumplir con la legislación ambiental aplicables para evitar la afectación a los ecosistemas de manglar, esteros, zonas inundables, dunas costeras y arrecifes coralinos.		El proyecto cumple con el presente criterio, por lo que vincula las obras y actividades con los instrumentos vinculantes en materia Ambiental.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	ACTIVIDADES PORTUARIAS
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Infraestructura	Pu	10	En las solicitudes y proyectos para ejecutar obras deberá acreditarse la autorización que, en materia de impacto ambiental, expida la autoridad competente, de acuerdo con el contenido del artículo 28, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin la cual no precederá la autorización de ejecución.	El promovente CUMPLE con el presente criterio, al someter al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental ante esta autoridad el proyecto.
	Pu	11	Se permitirá la construcción de muelles de atraque y maniobras de embarcaciones, previamente autorizados en materia de Impacto Ambiental por las autoridades correspondientes, que permitan el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua y que cumplan con el criterio Pu 7 de este ordenamiento.	En atención al presente criterio y a los instrumentos de Planeación y jurídicos aplicables se presenta la MIA ante esta autoridad para su evaluación en materia de Impacto Ambiental.
Muelles	Pu	12	En las Solicitudes y proyectos para ejecutar obras, deberá acreditarse la autorización que en materia de impacto ambiental, expida la autoridad correspondiente, de acuerdo con el contenido del artículo 28, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin la cual no procederá la autorización de ejecución; asimismo se deberán cubrir los requisitos que señalan los artículos 8° y 17°, fracciones I II y III del Reglamento de la Ley.	La vinculación del proyecto observa lo establecido en el artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como su Artículo 17°, fracciones I II y III del Reglamento de la Ley.  Cabe destacar que el artículo 8 del reglamento no es vinculante, ya que no se han iniciado actividades, tampoco se han suscitado emergencias de índole alguna.
Construcción y mantenimiento de obras	Pu	13	Se permitirá infraestructura de apoyo logístico para la actividad portuaria, donde se lleven a cabo actividades de manejo, ensamblaje de productos y/o maquila, previa autorización en materia de impacto y riesgo ambiental, emitido por las autoridades competentes.	El proyecto requiere infraestructura de apoyo logístico, la cual ha sido descrita en el capítulo 2 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Así mismo, el promovente CUMPLE con el presente criterio al someter ante esta autoridad el proyecto para su evaluación en materia de impacto ambiental.

UGA 9

TEMAS	CVE	NO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO TUXPAN, VER.	
			CRITERIO	VINCULACIÓN
Actividades logísticas	Pu	14	Queda prohibido que se lleven a cabo procesos dentro de la infraestructura portuaria que transformen las características químicas de productos y subproductos.	El proyecto CUMPLE con el criterio, debido a que NO se van a realizar actividades de transformación.

**III.2.2 Programa de Ordenamiento Urbano del Centro de Población de Tuxpan, Veracruz (Actualización).**

El Programa de Ordenamiento Urbano del Centro de Población de Tuxpan tiene sustento jurídico en los artículos 25, 26, 27,73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los respectivos ordenamientos federales, estatales, municipales relacionados con la planeación del desarrollo urbano. Dicho ordenamiento fue publicado en la Gaceta Oficial del estado de Veracruz el lunes 14 de julio de 2003, es decir que es un instrumento vigente y aplicable al Proyecto. Los objetivos del Ordenamiento en mención son:

- Redefinir los alcances y actualizar las políticas y acciones de desarrollo correspondientes al municipio de Tuxpan.
- Valorar desde el punto de vista funcional la dimensión del ámbito considerado como centro de población, a fin de validar su perímetro envolvente.
- Formulación del diagnóstico, tanto en factores de tipo socioeconómico, como en lo correspondiente a aspectos urbanos, a partir de la información oficial disponible y las vistas al sitio.
- Valoración de la estructura primaria, a fin de actualizar el límite de la mancha urbana, así como sus áreas de expansión y aquellas que se requieran para conservar o propiciar el equilibrio ecológico de su entorno.

- Revalorar la estructura urbana existente a fin de incorporar áreas de nueva creación y se reintegren zonas con valores similares en cuanto a usos, densidades, coeficientes de ocupación y utilización de suelo, compatibles y coberturas de equipamiento, así como posibilidades de restricciones para la permisión de usos especiales.
- La dosificación normativa del equipamiento por sectores y coberturas, atendiendo al criterio de radios de cobertura y capacidad de atención por módulo, correlacionándolo con la población, existente y proyectada, espacios requeridos y disponibilidad de predios vacantes o baldíos y viables de ser utilizados con dichos fines.
- El establecimiento de las líneas de acción para el adecuado ordenamiento del centro de población, sustentadas en el diagnóstico efectuado, a efecto de plantear la estrategia a seguir en materia de suelo y sus modalidades de densidad y ocupación.

La vinculación que se expone, considera la totalidad de los parámetros y disposiciones del Ordenamiento en mención, las cuales atienden exclusivamente a cuestiones urbanísticas.

La superficie se encuentra dentro de la zona 29 de la zonificación establecida en el Ordenamiento en mención. El cual la define como la zona más distante y con menor accesibilidad de la ciudad, el uso predominante es de tipo industrial, coexistente con una comunidad de transición urbana. Cuenta sólo con algunos elementos básicos de equipamiento urbano y carece totalmente de servicios de agua y alcantarillado, su grado de consolidación es mínimo y su único enlace con el resto de la mancha urbana se da mediante la carretera a La Moderna.

El proyecto no contempla el desarrollo de cuartos, el Proyecto está encaminado a desarrollar una Terminal para el abastecimiento y distribución de hidrocarburos, NO conlleva la remoción de vegetación de manglar.

Para la zona 29, en la que se desarrollará el Proyecto, tiene como usos permisibles el de equipamiento, industrial y cobertura de equipamiento, comercio y servicios en su modalidad regional. El uso de equipamiento es todo aquel elemento que presente un servicio a la comunidad, ya sea a título gratuito cuando se trate de instituciones u oneroso.

El uso industrial se refiere a las instalaciones dedicadas a la transformación de productos e incluye además las instalaciones complementarias como son bodegas, centros de acopio y de almacenaje de materia prima y en este caso instalaciones portuarias sobre el río a efecto de carga y descarga de los insumos y bienes manufacturados.

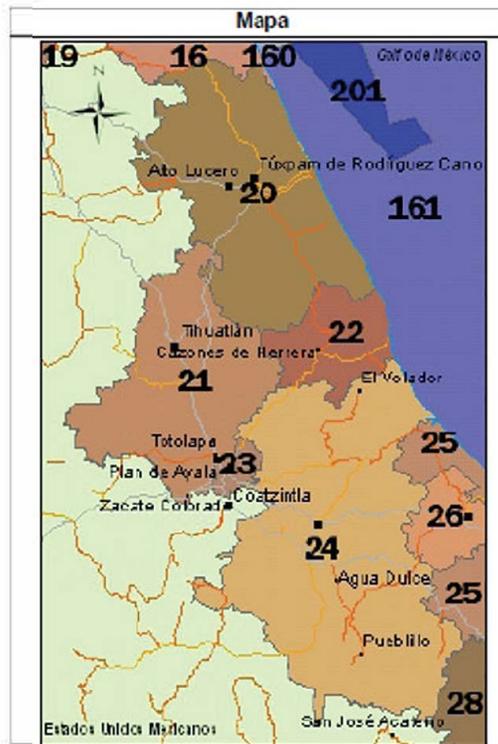
El Proyecto se insertará en este uso establecido y permitido por el Ordenamiento en análisis como industrial, ya que en éste están consideradas las instalaciones portuarias.

El uso de cobertura de servicio en su modalidad regional comprende el mayor nivel de cobertura y corresponde a instalaciones que otorgan no sólo servicios a la ciudad donde se ubican, sino a las localidades próximas a ésta.

### **III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo**

El POEMyRGM, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El proyecto se encuentra ubicado en la UGA Regional 20 denominada Tuxpan:



En esta UGA las acciones generales aplicables al proyecto y sobre las cuales tiene injerencia la promovente son las siguientes (el resto corresponde a los diferentes niveles de gobierno):

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación Acuática sumergida.	El sitio del proyecto se encuentra en zonas ya impactadas por la actividad portuaria, por lo cual el ubicar ahí la terminal, es congruente con esta acción toda vez que se concentra la infraestructura portuaria en un solo lugar.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Mediante la presentación de esta MIA se actúa en congruencia con esta acción al proponer métodos constructivos y materiales que no contaminan el ambiente ribereño y por tanto el marino.

Las acciones específicas que se pueden aplicar al proyecto son las siguientes:

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto contará con planta de tratamiento de agua residual en congruencia con esta acción.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El proyecto carece de flora y fauna.
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.	El proyecto es plenamente compatible con esta acción.

Criterios aplicables al proyecto por estar en la Zona Costera Inmediata Occidente del Golfo de México

CRITERIO	DESCRIPCION	VINCULACION
ZGN07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos los cuerpos de agua. Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.	La terminal operará con todas las medidas de seguridad portuaria.
ZGN08	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geo textiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	Durante la construcción se utilizarán tecnologías que limiten drásticamente la suspensión de sólidos.
ZGN12	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de	La construcción de la terminal aprovecha un frente de río debidamente impactado , por lo cual no habrá erosión ribereña.

Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.

# **CAPÍTULO IV**

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL  
REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTOS DE  
TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y  
DETERIORO DE LA REGIÓN**

## Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTOS DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN .....	8
IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto .....	8
IV.1.1. Criterios utilizados .....	9
IV.1.2. Metodología.....	15
IV.1.2.1. Valoración de criterios .....	15
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR) .....	23
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR .....	24
IV.2.2.1. Medio abiótico .....	24
IV.2.2.1.1. Clima .....	24
IV.2.2.1.2. Riesgo por Ciclones Tropicales .....	28
IV.2.2.1.3. Riesgo por Inundaciones .....	29
IV.2.2.1.4. Provincias Fisiográficas .....	30
IV.2.2.1.5. Geología y Geomorfología .....	32
IV.2.2.1.6. Susceptibilidad de la zona a sismos, derrumbes y deslizamientos .....	34
IV.2.2.1.7. Edafología.....	35
IV.2.2.1.8. Hidrología.....	37
IV.2.2.1.9. Hidrología superficial .....	39
IV.2.2.1.10. Corrientes marinas del Golfo de México .....	41
IV.2.2.1.11. Características de corrosividad atmosférica, incluyendo los agentes que la generan.....	42

IV.2.2.2. Medio biótico .....	47
IV.2.2.2.1. Vegetación .....	47
IV.2.2.2.1.1. Vegetación dentro del predio.....	50
IV.2.2.2.2. Fauna .....	51
IV.2.2.2.2.1. Fauna dentro del predio .....	52
IV.2.2.2.2.1.1. Objetivo general .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
a. Objetivos específicos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.2.2.2. Material y equipo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.2.2.3. Metodologías empleadas ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
a. Recorrido prospectivo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
b. Fototrampeo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.2.2.4. Ornitofauna .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.2.2.5. Herpetofauna .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.2.2.6. Mastofauna .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
a. Método directo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
b. Método indirecto .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.2.2.7. Resultados .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
a. Fototrampeo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
b. Ornitofauna .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
c. Herpetofauna .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
d. Mastofauna .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.2.2.8. Conclusiones .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV.2.2.3. Medio socioeconómico .....	53
IV.2.2.3.1. Demografía .....	53
IV.2.2.3.2. Aspectos económicos .....	55

IV.2.2.3.3. Población económicamente activa .....	55
IV.2.2.3.4. Aspectos culturales .....	56
IV.2.2.3.5. Infraestructura y servicios .....	58
IV.2.2.3.6. Servicios públicos .....	59
IV.2.2.3.7. Actividades económicas .....	60
IV.2.2.4. Paisaje.....	62
IV.3. Regionalización del proyecto con respecto a zonas de importancia ecológica .....	63
IV.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) .....	64
IV.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) .....	65
IV.3.3. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....	66
IV.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	68
IV.3.5. Sitios Ramsar .....	69
IV.3.6. Áreas Naturales Protegidas Federales .....	72
IV.3.7. Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	73
IV.4 Diagnóstico ambiental .....	74

## Índice de imágenes

Imagen 1. Vegetación presente dentro de la Subcuenca del Río Tuxpan. ....	9
Imagen 2. Tipos de suelo presentes en la subcuenca del Río Tuxpan.....	10
Imagen 3. Subcuenca del Río Tuxpan. ....	11
Imagen 4. Sitio Ramsar más cercano a la zona del proyecto. ....	12
Imagen 5. Humedales cercanos a la zona del proyecto. ....	13
Imagen 6. Concentraciones de pigmentos fitoplanctónicos en la desembocadura del Río Tuxpan. ....	14
Imagen 7. Valor asignado a la subcuenca. ....	16
Imagen 8. Valores asignados a los tipos de suelo. ....	17
Imagen 9. Valores asignados a los tipos de vegetación. ....	19
Imagen 10. Valor asignado al sitio Ramsar.....	20
Imagen 11. Valor asignado al Humedal. ....	21
Imagen 12. Sistema Ambiental Regional. ....	23
Imagen 13. Tipo de clima dentro del Sistema Ambiental Regional.....	25
Imagen 14. Riesgo por ciclones tropicales a nivel municipal. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Imagen 15. Riesgo por inundaciones del municipio de Tuxpan, Veracruz. .... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Imagen 16. Provincia Fisiográfica donde se encuentra el proyecto.....	31
Imagen 17. Subprovincia Fisiográfica donde se desplanta el proyecto. .... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Imagen 18. Rasgos geológicos del Sistema Ambiental Regional. ....	33
Imagen 19. Sistema de topofomas dentro del cual se desplanta el SAR y el proyecto.....	34
Imagen 20. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental Regional. ....	37
Imagen 21. Cuenca dentro de la cual se encuentra el SAR y el proyecto. ....	38
Imagen 22. Subcuenca dentro de la cual se encuentra el SAR y el proyecto. ....	38
Imagen 23. Hidrología superficial dentro del Sistema Ambiental Regional y zonas cercanas. ....	39
Imagen 24. Principal cuerpo de agua de la zona del SAR. ....	40

Imagen 25. Tipos de vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional. ....	48
Imagen 26. Vegetación encontrada dentro del predio donde se pretenden realizar las obras del proyecto. ....	51
Imagen 27. Ortofoto obtenida del vuelo fotogramétrico para la identificación de asociaciones vegetales. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 28. Región Terrestre Prioritaria más cercana al proyecto. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Imagen 29. Región Hidrológica prioritaria más cercana al proyecto. ....	66
Imagen 30. Región Marina Prioritaria cercana al proyecto. ....	68
Imagen 31. AICA más cercana al proyecto. ....	69
Imagen 32. Sitio Ramsar cercano al proyecto. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Imagen 33. ANP federal más cercana al proyecto. ....	73
Imagen 34. ANP de competencia Estatal más cercana al proyecto. ....	74

### Índice de Tablas

Tabla 1. Valores asignados en la reclasificación de los tipos de suelo en función de su permeabilidad. ....	17
Tabla 2. Valores asignados en la reclasificación de los tipos de vegetación en función de su fragilidad. ....	18
Tabla 3. Precipitación media mensual registrada en la estación 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano, la más cercana al proyecto. ....	26
Tabla 4. Valores de temperatura obtenidos de las Normales Climatológicas de la estación más cercana al proyecto 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano. ....	27
Tabla 5. Ciclones tropicales que han impactado en el Municipio de Tuxpan entre el período 1970 y 2011. ....	29
Tabla 6. Número de días al año con lluvia. ....	29
Tabla 7. Eventos sísmicos cercanos a Tuxpan. ....	35
Tabla 8. Índice de corrosividad para la atmósfera industrial, alambre de aluminio sobre tornillo de cobre. ....	44
Tabla 9. Índices de corrosividad para la atmósfera urbano-rural, alambre de aluminio sobre tornillo de plástico. ....	44

Tabla 10. Índices de corrosividad para la atmósfera marina, alambre de aluminio sobre tornillo de hierro..... 45

Tabla 11.Coordenadas de localización de los transectos para el muestreo de fauna. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 12. Resultados del fototrampeo. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 13. Especies registradas en el muestreo de Ornitofauna.**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 14. Especies registradas durante el muestreo de Herpetofauna. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 15. Especies registradas durante el muestreo de Mastofauna. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 16. Población y densidad poblacional del municipio de Tuxpan y su comparativo con el estado de Veracruz y la República Mexicana (INEGI, 2010).. 53

Tabla 17. Población y porcentajes por sexo del municipio de Tuxpan y su comparación con el estado de Veracruz y la República Mexicana (INEGI,2010).. 53

Tabla 18. Proporción de población urbana y rural en el municipio de Tuxpan. .... 54

Tabla 19. Comparativo de la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de Tuxpan y el estado de Veracruz. .... 55

Tabla 20. Población Económicamente Activa por sector a nivel municipal, Tuxpan. .... 56

Tabla 21. Presencia de grupos religiosos a nivel municipal..... 56

Tabla 22. Población de habla indígena en el municipio de Tuxpan..... 57

Tabla 23. Migración hacia el municipio de Tuxpan. .... 58

Tabla 24. Alfabetización del municipio de Tuxpan..... 60

**Índice de gráficos**

Gráfico 1. Comportamiento anual de la precipitación en la estación más cercana al proyecto 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano. .... 27

Gráfico 2. Comportamiento de la temperatura en la estación 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano, la más cercana al proyecto. ....	28
Gráfico 3. Número de días con lluvia por mes. ....	30
Gráfico 4. Índices de corrosividad para los diferentes tipos de atmósfera.....	45
Gráfico 5. Porcentaje de especies registradas durante el muestreo de los diferentes grupos faunísticos. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTOS DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

Considerando que el Sistema Ambiental Regional se define como el conjunto de elementos independientes que interactúan mediante interrelaciones que interfieren en las funciones ecológicas de cada elemento, tales interacciones pueden llegar a modificar uno o a todos los demás componentes del mismo; el Sistema Ambiental Regional se delimita con el fin de identificar las alteraciones o impactos ambientales que pudieran ser generados por el desarrollo de este proyecto en cualquiera de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) sobre los recursos naturales en los cuales tienen que establecer medidas y acciones necesarias para disminuir las afectaciones que puedan ser generados sobre éstos.

### **IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto**

El Sistema Ambiental Regional dentro del cual se desplanta un proyecto nuevo es el espacio geográfico caracterizado por la uniformidad ecológica, tipos de suelo, tipos de vegetación, topografía, así como características ecológicas de ecosistemas particulares como humedales, manglares dentro de los cuales influye cualquier actividad antropogénica o evento natural generando impactos que influyen de forma negativa o positiva en todo el sistema.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional del presente proyecto, se emplearon elementos cartográficos oficiales publicados por INEGI y CONABIO y mediante un Análisis Multicriterio y con ayuda de un Sistema de Información Geográfica a fin de obtener un área de características homogéneas con límites físicos bien definidos apropiados a la escala del proyecto, de tal manera que se establezcan las condiciones bióticas, abióticas y socioeconómicas que predominan en el área donde se desarrollará el proyecto, lo que proporcionará información referente a la calidad e integridad funcional del SAR y con ello evaluar

el grado de deterioro que se genere a causa de los impactos que lleguen a derivarse por la implementación del proyecto.

#### **IV.1.1. Criterios utilizados**

Se emplearon datos vectoriales contenidos en la cartografía de INEGI, CONABIO y CONAGUA de los siguientes componentes:

- Serie V de la carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000, referente a los tipos de vegetación a nivel nacional y a los usos de suelo. El tipo de vegetación presente en un sitio es un indicador de las condiciones ambientales que se presentan en él, de igual forma las especies presentes en un ecosistema indican el grado de impacto que ha sufrido. La finalidad de emplear datos vectoriales de tipos de vegetación es para determinar cuáles se verían más afectados por los impactos que se generarán con la construcción del proyecto en función de su estado de conservación ya sean primarios o secundarios (Imagen 1).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**



**Imagen 1. Vegetación presente dentro de la Subcuenca del Río Tuxpan.**

- La serie II de la carta de datos Edafológicos escala 1:250 000. El tipo de suelo determina en parte el tipo de vegetación existente en un sitio al igual que las condiciones ambientales a partir de las cuales se formó; las características estructurales, físicas y químicas de cada tipo de suelo a su vez influyen en la magnitud de los impactos que puedan incidir sobre ellos a causa de las actividades antropogénicas. Se emplearon los datos vectoriales de elementos edafológicos con el objeto de generar el Sistema Ambiental Regional en función de las características de los tipos de suelo presentes en la zona del proyecto y que con base en sus características pueda verse reflejado el impacto que causen las actividades referentes al proyecto (Imagen 2).

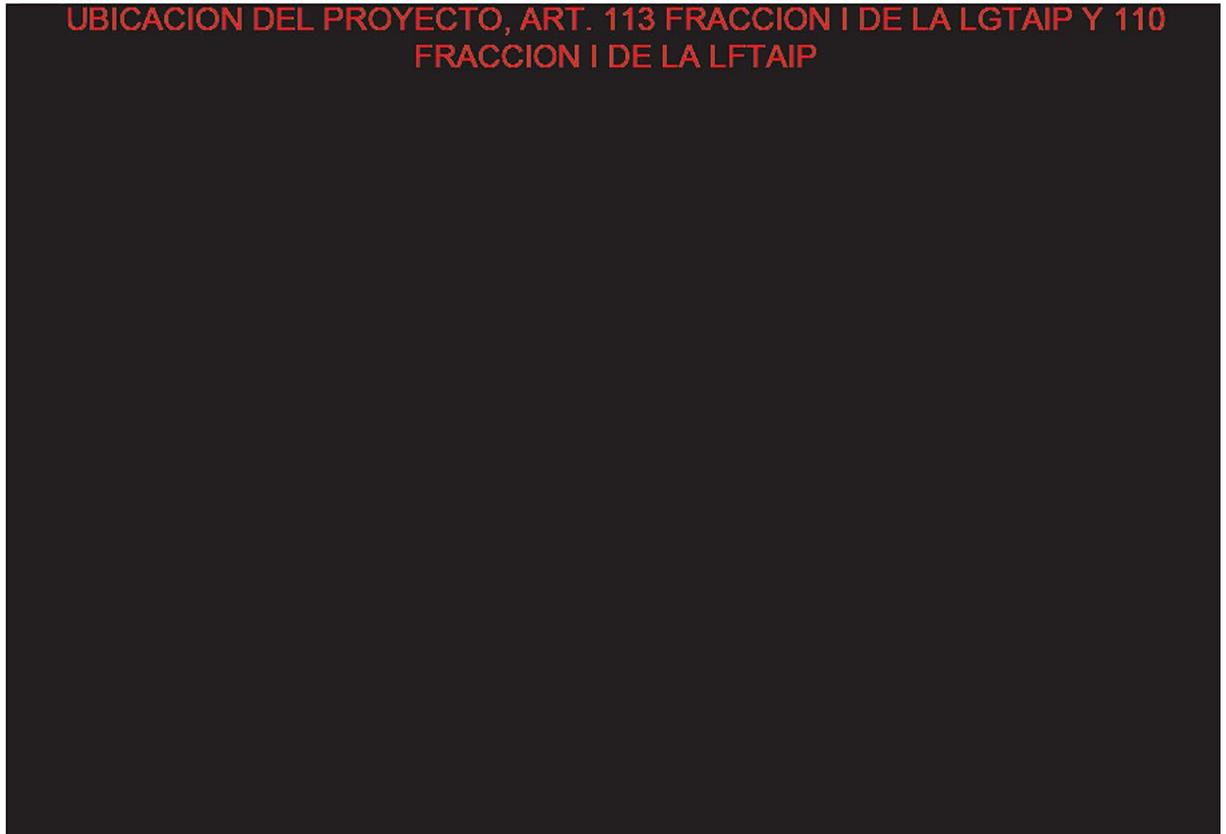


Imagen 2. Tipos de suelo presentes en la subcuenca del Río Tuxpan.

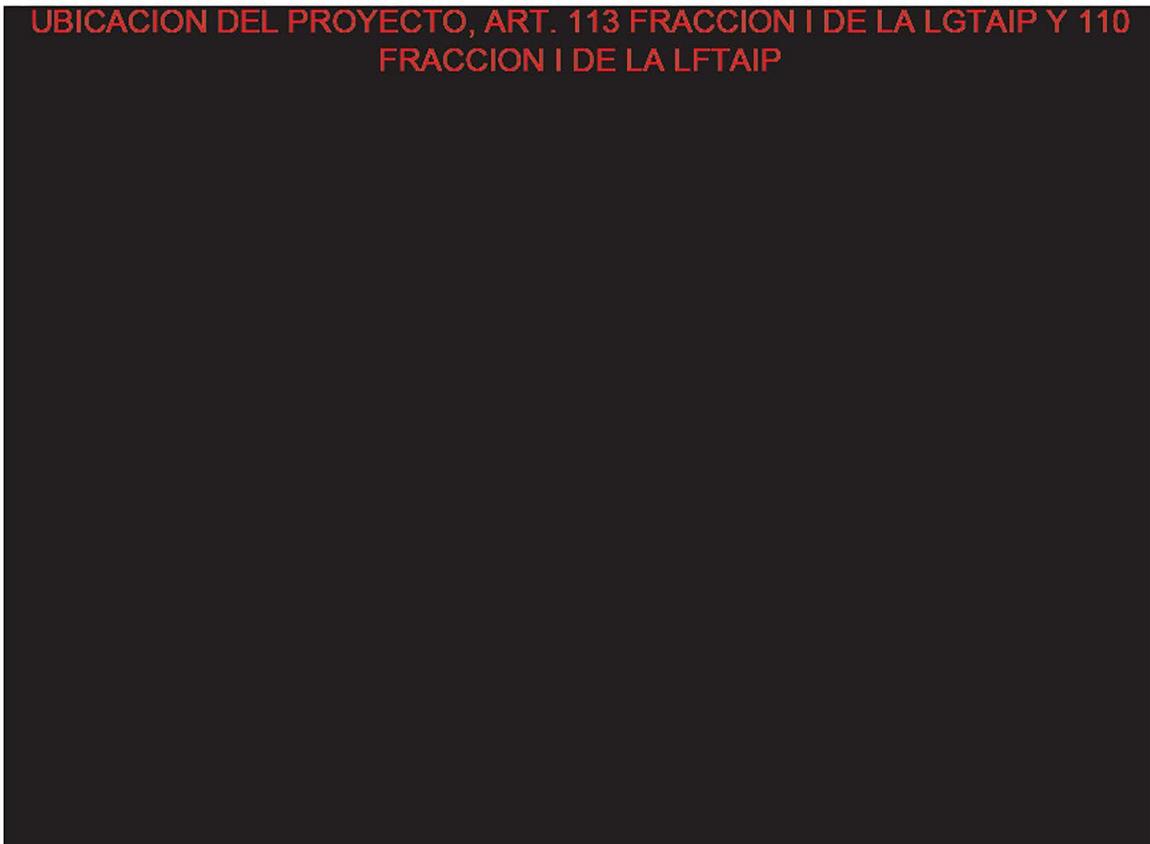
- Información vectorial de la regionalización de Subcuencas hidrológicas realizada por CONAGUA. Con base en la definición de Cuenca Hidrológica que es la unidad físico-biológica de estudio del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas, en donde ocurre el agua en distintas formas y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo de agua receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal; con base en este criterio se empleó la subcuenca del Río Tuxpan (Imagen 3).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

- Información vectorial sobre los sitios Ramsar en México. La convención Relativa de los Humedales es un tratado intergubernamental que sirve de

marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

La información vectorial del sitio Ramsar Manglares y Humedales de Tuxpan se empleó con la finalidad de darle un peso considerable a este tipo de ecosistemas que son importantes desde el punto de vista ecológico y de los impactos que se prevén por la construcción y operación del proyecto (Imagen 4).



- Información vectorial sobre los humedales potenciales. Los cuales representan importantes y frágiles ecosistemas de transición entre la zona marina y la zona terrestre en los que los impactos son considerables.

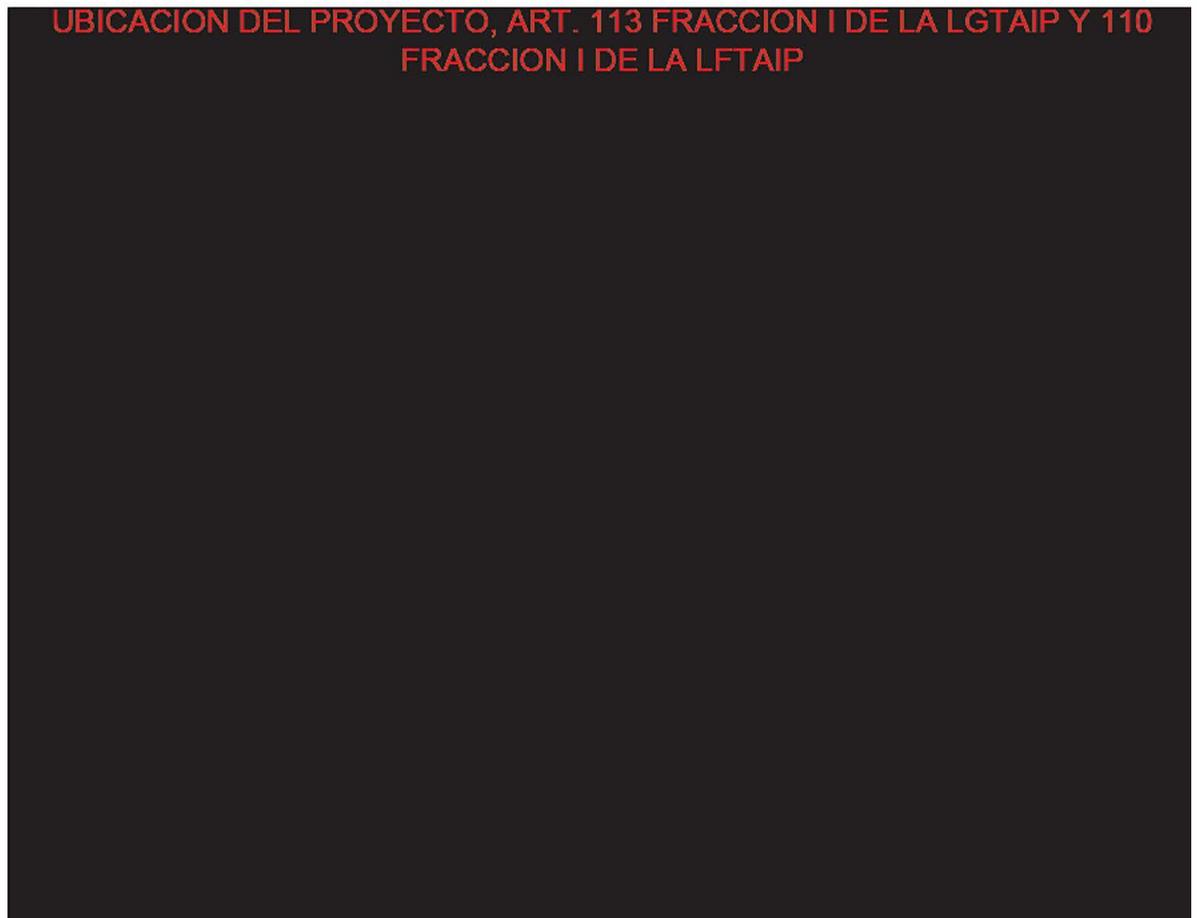
En este caso se empleó la poligonal del Humedal Laguna Tampamachoco, Río Tuxpan, Río Potrero, el cual se compone de lagunas costeras, someras que se separan de la costa por barreras arenosas con bocas permanentes (Imagen 5)

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

- Pluma de dispersión de sedimentos del Río Tuxpan. En la desembocadura de los ríos al mar los sedimentos y demás sólidos suspendidos se dispersan con un patrón que responde a las corrientes y a los vientos dominantes en la zona, pueden expresar temporalidad anual o bien patrones en función a otros factores; las imágenes satelitales son una

herramienta que ayuda a mostrar las partículas y pigmentos suspendidos en la capa superficial de la columna de agua.

En este caso se emplearon imágenes satelitales de color que representan las concentraciones de Clorofila *a* publicadas en el sitio de CONABIO; a partir de la serie de imágenes mensuales, se calculó una imagen promedio donde se observa la mayor concentración de los pigmentos cercana a la desembocadura del Río Tuxpan (**Imagen 6**).



- Caminos, carreteras y otros límites físicos. Las obras hidráulicas interrumpen los flujos hidrológicos, al igual que algunos de los impactos que se puedan generar por la construcción de un proyecto; como elemento final

para la delimitación del SAR se emplearon barreras físicas como caminos, el límite de cuerpos de agua, etc.

#### IV.1.2. Metodología

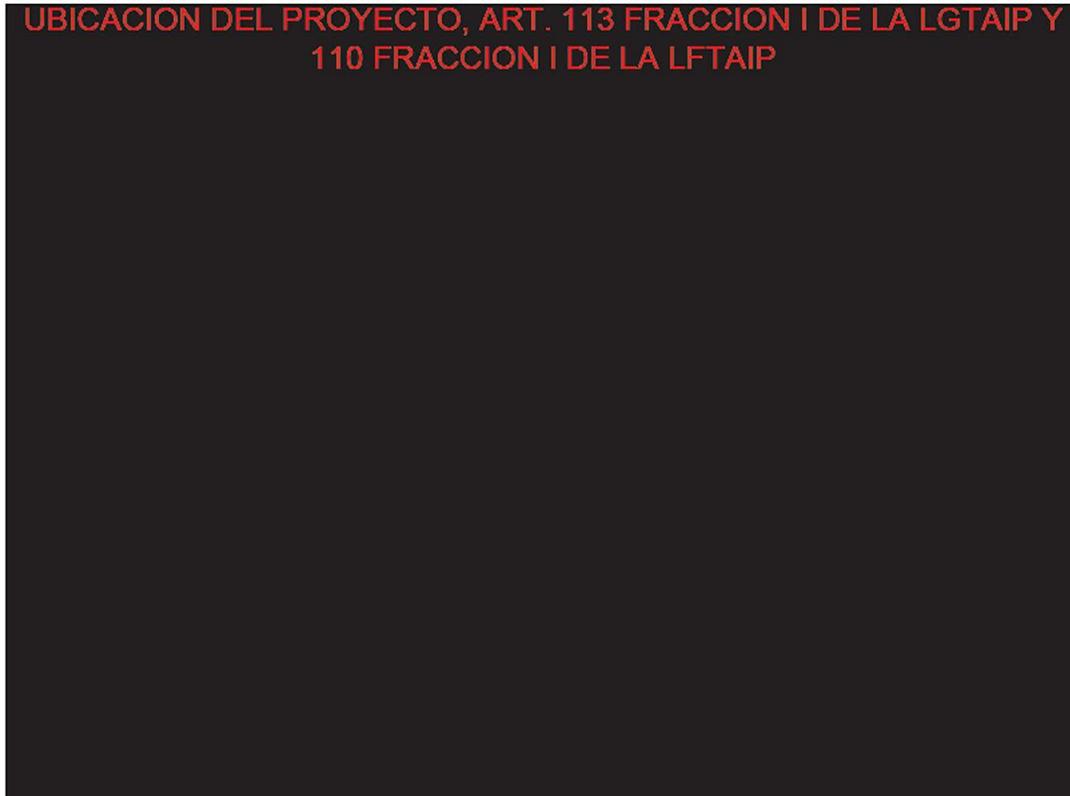
Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional se empleó un Análisis de Aptitud con Técnicas Multicriterio, el cual es un método útil para lidiar con problemas que involucran diversos sectores con intereses diferentes sobre la ocupación del territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales, y con actividades muchas veces incompatibles entre sí; el análisis permite evaluar las características del terreno que favorecen los distintos intereses sectoriales, y diseñar, a partir de ello, un patrón de ocupación del territorio que segregue las actividades incompatibles para resolver o prevenir los conflictos ambientales entre los grupos involucrados.

##### IV.1.2.1. Valoración de criterios

Para efectos del presente proyecto, se emplearon los elementos cartográficos antes mencionados con una asignación de valores numéricos a cada uno en función del peso que se consideró pertinente en la delimitación del Sistema Ambiental Regional, la valoración cuantitativa se asignó en valores que van del 1 al 3 en función de la importancia que representan de acuerdo a la valoración de los impactos que se realiza en los capítulos subsiguientes del presente documento, y se realizó de la siguiente manera:

**Subcuenca hidrológica.** Se le asignó un valor de 1 ya que por la definición de Subcuenca, los ciclos, flujos y procesos hidrológicos ocurren dentro de los límites de ella y de igual manera los impactos se reducen a la misma superficie.

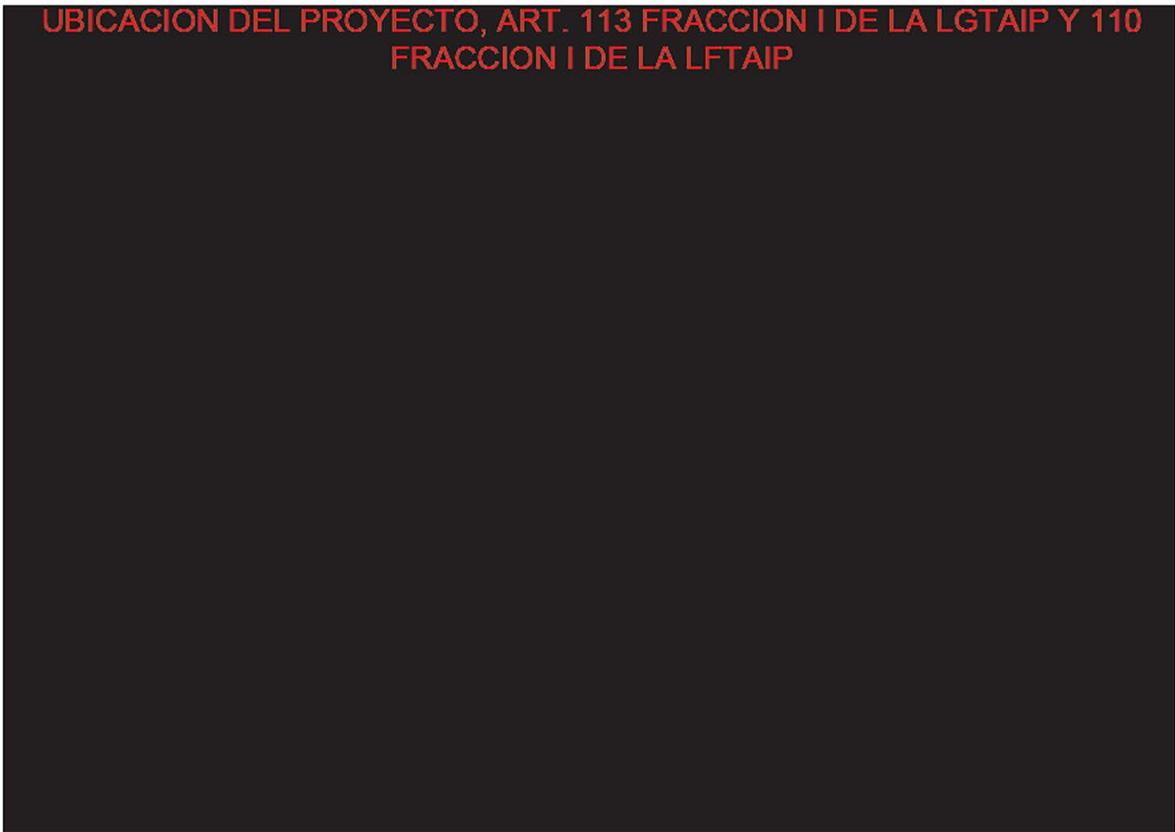
Sin embargo, a la poligonal se le asignó un valor de 3 debido a que es único valor y a su importancia (Imagen 7).



**Tipo de Suelo.** Al componente como tal se le asignó el valor de 2, debido a que se encuentran diferentes tipos de suelo en la zona del área del proyecto a su vez se reclasificó los tipos de suelo en un archivo con formato ráster (basado en píxeles con valores numéricos que representan una característica), donde los valores van de 1 a 3 en función de su permeabilidad (Tabla 1), ya que tal característica permite disminuir o acelerar la infiltración que a su vez se traduce en la magnitud de los impactos (Imagen 8).

**Tabla 1. Valores asignados en la reclasificación de los tipos de suelo en función de su permeabilidad.**

<b>Tipo de Suelo</b>	<b>Valor Asignado</b>
<b>Rendzina</b>	<b>3</b>
<b>Cambisol</b>	<b>2</b>
<b>Feozem</b>	<b>1</b>
<b>Regosol</b>	<b>3</b>
<b>Vertisol</b>	<b>1</b>
<b>Solonchak</b>	<b>1</b>



**Tipo de Vegetación.** Al componente vegetación se le asignó un valor de 3 ya que los tipos de vegetación se desarrollan en función de las características ambientales y climáticas que predominan en el sitio, y por ende, los impactos ocasionados a cualquiera de las características se verán reflejados en el tipo de vegetación que se vea afectado; aun que en la zona del proyecto no se encuentran diferentes tipos de vegetación, se reclasificó la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación en función de los tipos más vulnerables del 1 al 3 a los impactos que pudieran ocasionarse con la implementación del proyecto (Tabla 2 e Imagen 9).

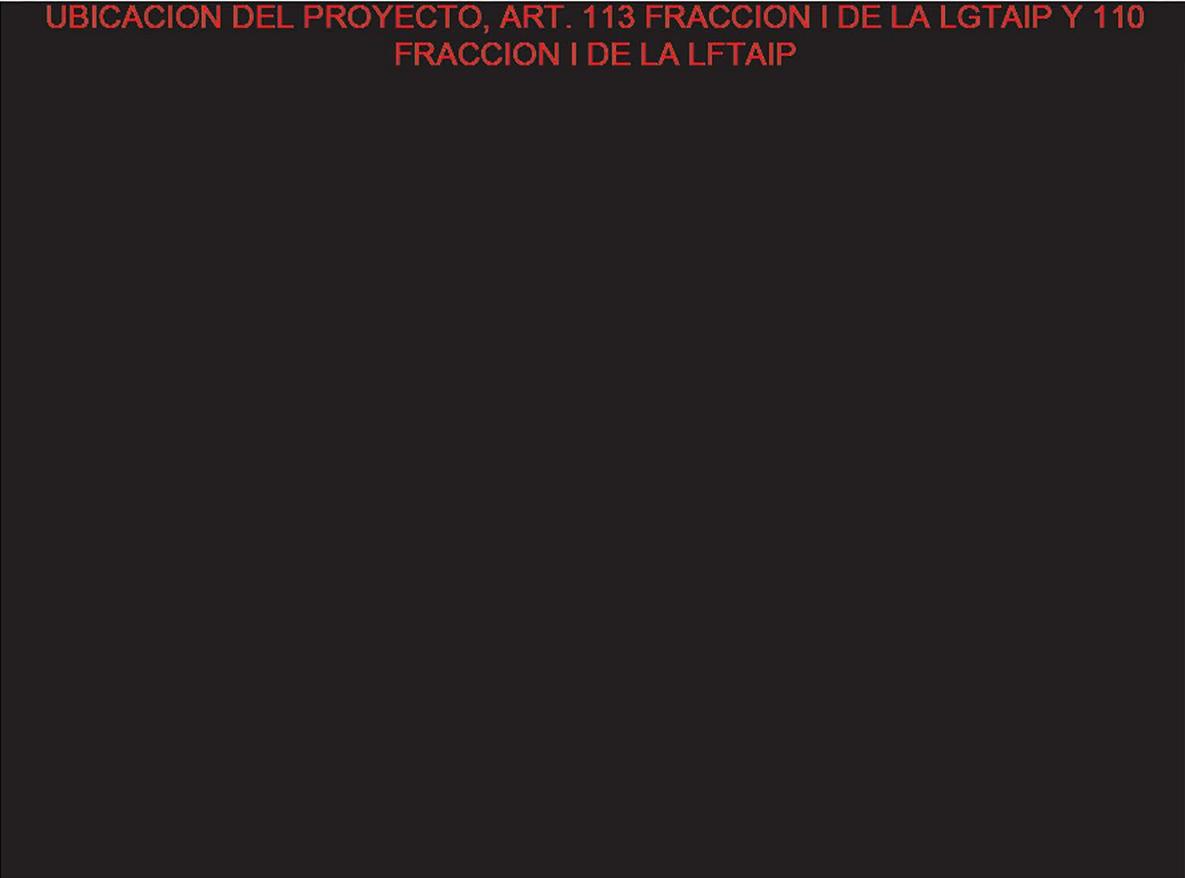
**Tabla 2. Valores asignados en la reclasificación de los tipos de vegetación en función de su fragilidad.**

<b>Tipo de Vegetación</b>	<b>Valor Asignado</b>
<b>Agricultura de Temporal</b>	<b>1</b>
<b>Manglar</b>	<b>3</b>
<b>Pastizal Cultivado</b>	<b>1</b>
<b>Vegetación Secundaria de Selva Alta Perennifolia</b>	<b>2</b>
<b>Vegetación de Tular</b>	<b>3</b>
<b>Agricultura de Humedal</b>	<b>1</b>
<b>Pastizal Halófilo</b>	<b>3</b>
<b>Vegetación Secundaria de Selva Alta Subperennifolia</b>	<b>2</b>



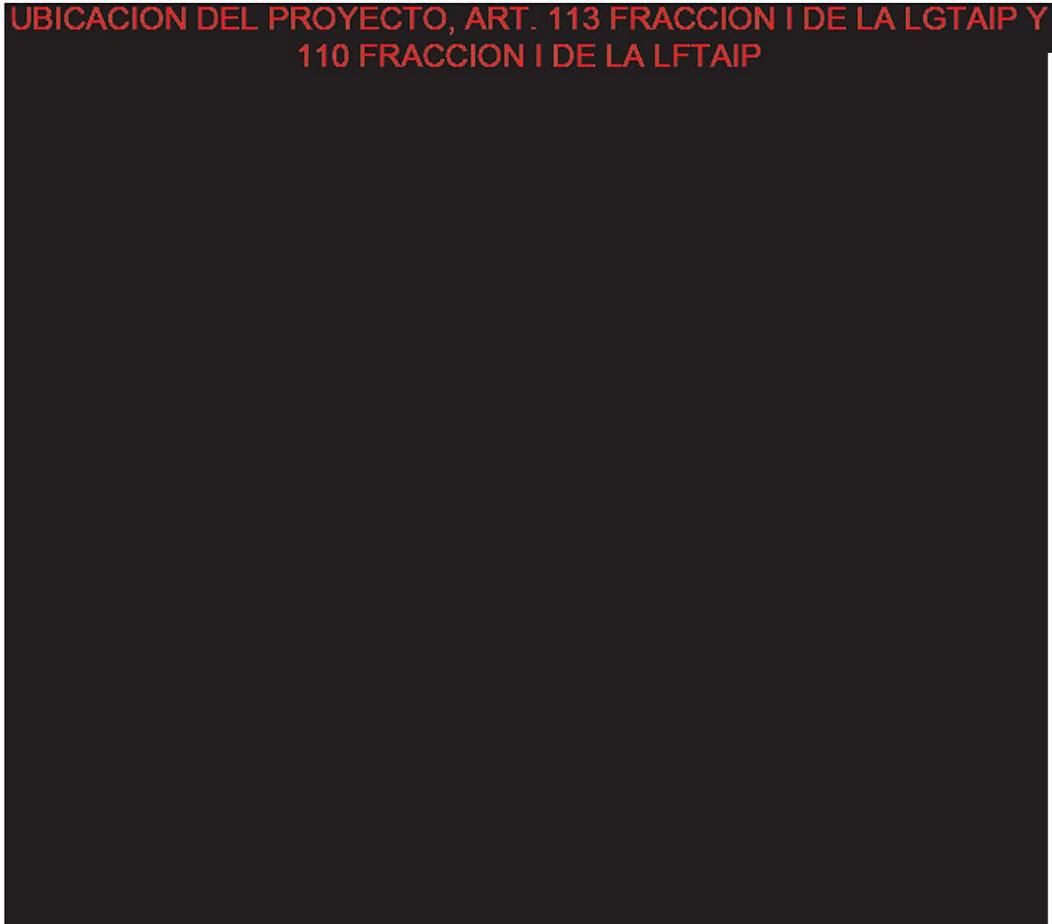
**Sitio Ramsar.** Al componente que comprende la zona núcleo del Sitio Ramsar Manglares y Humedales de Tuxpan se le asignó el valor de 3 ya que es un ecosistema altamente frágil con características particulares de alta diversidad en el cual son considerables los impactos producidos por actividades antropogénicas y fenómenos naturales (**Imagen 10**).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110  
FRACCION I DE LA LFTAIP



**Zonas inundables.** El valor asignado a este componente es 3, ya que al igual que el componente anterior, las zonas inundables albergan condiciones y ecosistemas particulares altamente frágiles en los que los impactos pueden llegar a ser considerables por la implementación del proyecto (Imagen 11).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y  
110 FRACCION I DE LA LFTAIP**



**Dispersión de sedimentos.** En el caso de la parte marina, el componente se asignó un valor de 1, debido a la dispersión de los sedimentos a causa de las corrientes inmediatas a la desembocadura del Río Tuxpan, los impactos causados serán de menor significancia que en la zona terrestre.

**Barreras físicas y obras hidráulicas.** A estos últimos componentes se les asignó el valor de 1 debido a que los límites fueron los criterios finales considerados para definir los límites del Sistema Ambiental Regional.

#### IV.1.3. Aplicación numérica del método

Mediante la herramienta Calculadora Ráster dentro del software de Sistemas de Información Geográfica, se tomaron las capas de los elementos mencionadas con su reclasificación correspondiente y se aplicó la suma ponderada con los valores asignados de acuerdo a su nivel de importancia para la evaluación de los impactos como lo muestra la siguiente fórmula:

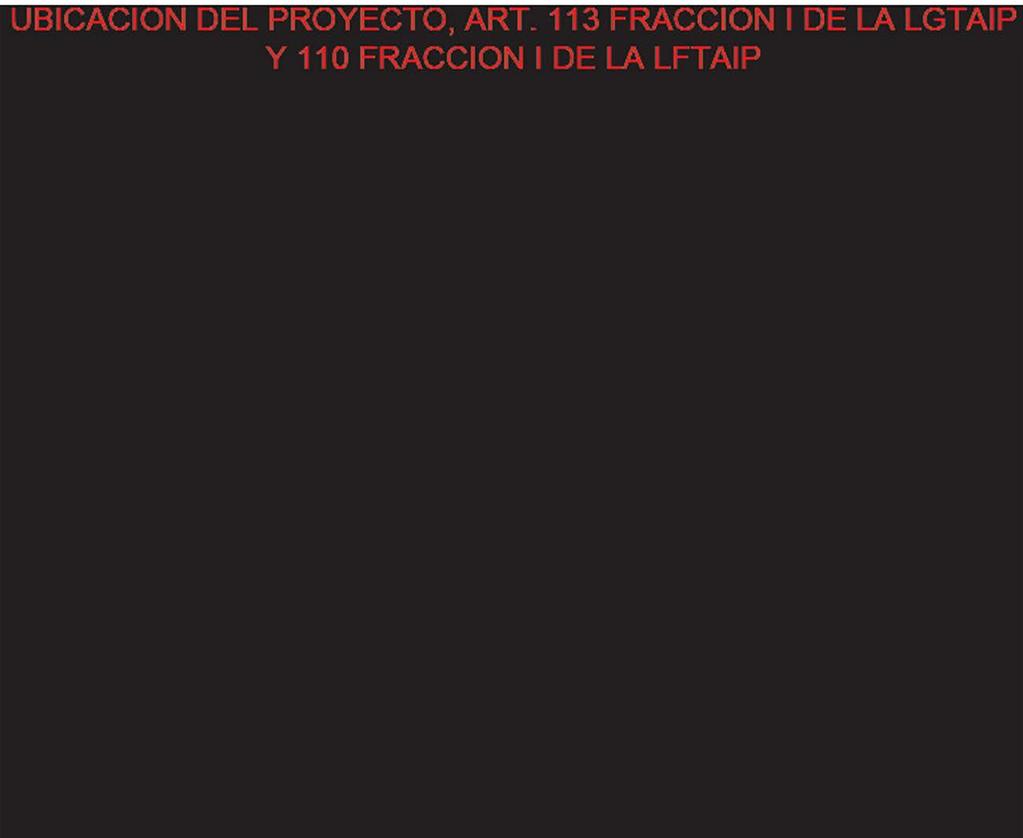
$$SAR = (Subcuenca * 0.1) + (Suelo * 0.2) + (Vegetación * 0.3) + (Humedales * 0.3)$$

De lo que se obtuvo un archivo ráster con valores que van de 2.5 a 3.6 en el que se muestran las zonas más importantes mediante la intersección de los elementos que se emplearon, dichas zonas sirvieron para delimitar la parte terrestre del Sistema Ambiental Regional, el último criterio tomado en cuenta para la delimitación final fue un camino que va de norte a sur en la parte Oeste del SAR final. Posteriormente y debido a que hay obras que se pretenden construir cerca de la bocana del Río Tuxpan, el SAR en la parte norte se delimitó hacia el margen izquierdo del Río hasta su desembocadura.

La parte marina del SAR se delimitó con ayuda de la imagen promedio de Clorofila *a* obtenida de las imágenes mensuales publicadas en el sitio de CONABIO, siguiendo la zona con mayores concentraciones de los pigmentos fitoplanctónicos, que permiten inferir las dimensiones y distribución espacial de los sedimentos y sólidos suspendidos que acarrea el Río hacia el mar.

El resultado final del SAR resultó con una superficie de 5,910.753 hectáreas, donde se incluye una porción terrestre, una marina y parte del Río Tuxpan en la zona cercana a su desembocadura (Imagen 12).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP  
Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**



#### **IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)**

La caracterización y el análisis del Sistema Ambiental Regional, incluye la descripción de las características de los recursos naturales con los que se cuenta tanto abióticos como bióticos sin dejar de lado las socioeconómicos que están involucrados en el desarrollo de este proyecto y las de SAR, la finalidad de esto es presentar las condiciones ambientales del sitio antes de la construcción del proyecto, con lo cual se determinará la línea base de los componentes que conforman el sistemas ambiental regional, de igual forma permitirá establecer de manera más clara cuáles serán las condiciones que se presenten durante la construcción y operación del proyecto, por lo que, es de fundamental importancia llevar a cabo la integración de esta caracterización ya que será la base para la evaluación de los impactos ambientales y a su vez, de las medidas de mitigación que serán propuestas e implementadas.

#### **IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR**

Para llevar a cabo el análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR, es necesario establecer las tendencias de desarrollo que se presentan, con el fin de obtener un panorama general que permita establecer todas las afectaciones a las que se ha sometido el sistema y con ello establecer la calidad ambiental actual.

##### **Área de influencia del proyecto: directa e indirecta.**

El área de influencia del proyecto puede ser: directa o indirecta y estará definida porque estará delimitada por dos acciones: a) las obras y actividades que se desarrollen y b) los impactos que se generen.

El área donde se desarrollen las obras y actividades quedará definida como el área de influencia directa del proyecto, a razón de esto, el predio donde se desarrollará el proyecto será el área de influencia directa, esto quiere decir que, el área de influencia directa del proyecto se establecerá en el área cercana a los predios del proyecto.

El área de influencia indirecta se delimitará en función de los impactos generados. Por consiguiente, en el Capítulo V de este documento, se presenta un análisis de los impactos más sobresalientes que se prevé se generarán con la construcción y operación del proyecto.

#### **IV.2.2.1. Medio abiótico**

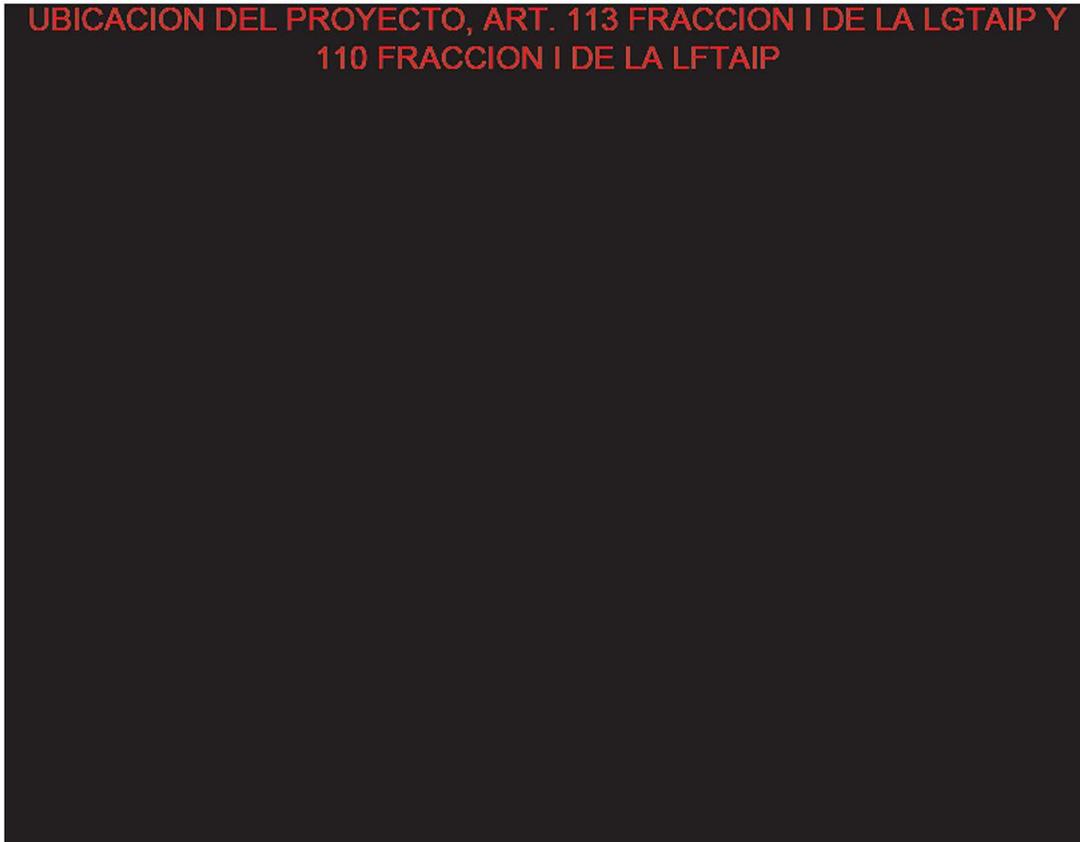
##### **IV.2.2.1.1. Clima**

Los climas **A** (tropicales lluviosos, con temperatura media del mes más frío mayor de 18° C), se extienden a lo largo de las vertientes mexicanas de ambos mares. En la del Pacífico desde el paralelo 24° norte hacia el sur y abarcan desde el nivel del mar hasta una altitud de unos 800 o 1,000 m. Por el lado del Golfo de México comprenden desde el paralelo 23° norte hacia el sur a lo largo de la llanura costera y de la base de los declives correspondientes de la Sierra Madre Oriental de las Montañas del norte de Chiapas; se encuentran también en la mayor parte de la península de Yucatán, así como en algunas zonas interiores, tales como la

Cuenca del Balsas y Depresión Central de Chiapas en donde se extiende hasta una altitud de 1,300 m (García, 1981).

**Clima Aw2 Cálido Subhúmedo.** El tipo de clima que se distribuye dentro del Sistema Ambiental Regional es Aw2, que se refiere a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura en todos los meses supera los 18° C y la temporada de lluvias queda localizada en los meses de verano, siendo estas menos intensas pero superiores al límite que es 900 mm, por lo que hace al Golfo de México, las áreas: planicie costera del Golfo a partir de la Sierra de San Martín hasta las inmediaciones de paralelo que pasa por Soto la Marina; la mayor parte de la Península de Yucatán, excepto la pequeña faja costera del Noroeste; el Valle Central; la porción Noroeste de la Sierra Madre de Chiapas y la vertiente marina de esta serranía; la planicie Costera del Pacífico desde el río Suchiate hasta cerca del paralelo 24° Norte, entrando al interior del país, y ocupa amplias áreas de la parte media y baja de la Cuenca del Río Balsas, este clima tiene una vegetación de tipo sabana (Imagen 13).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y  
110 FRACCION I DE LA LFTAIP**



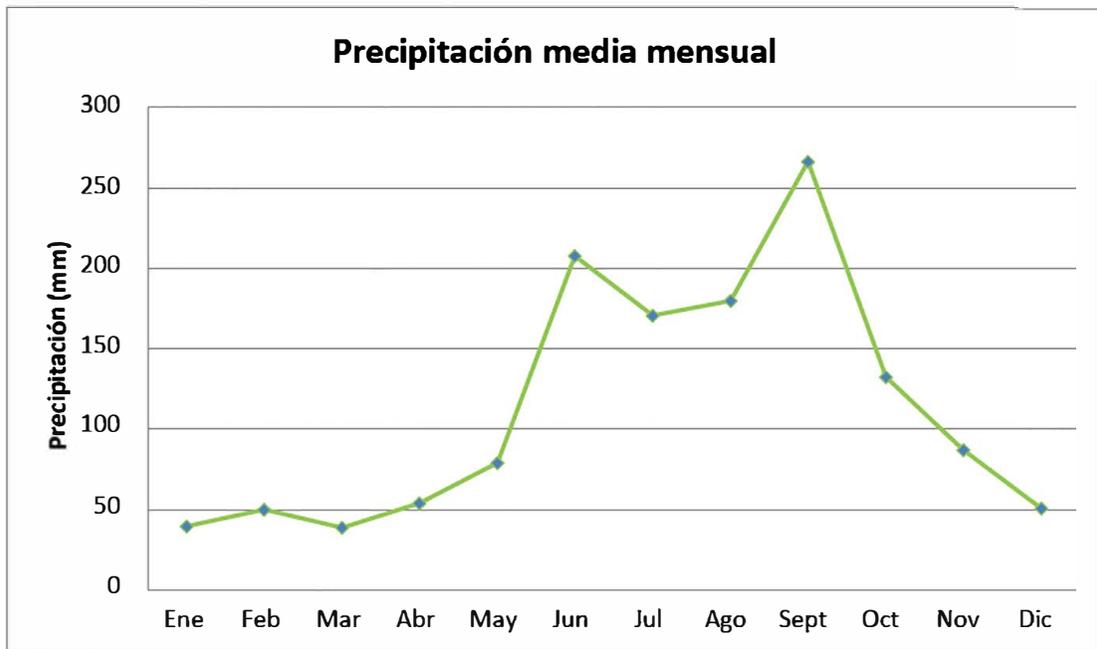
**A) Precipitación.** La precipitación es un factor determinante para el ecosistema de la zona que define condiciones particulares en el clima local, para tener un panorama dentro del Sistema Ambiental Regional, se tomó información contenida en las Normales Climatológicas de la CONAGUA acerca de la precipitación que registra la estación meteorológica más cercana a la zona del proyecto, la Estación 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano (SMN) (Tabla 3).

Los datos que se tomaron para establecer la precipitación promedio en el área del proyecto son los que abarcan el periodo 1951-2010, donde se confirmó la temporalidad de su régimen de lluvias en verano, de mayo a octubre, con el máximo en septiembre y una ligera disminución que se muestra a manera de periodo intraestival de sequía durante los meses de Julio y Agosto (Gráfico 1).

La información muestra una precipitación anual de **1,355.6 mm** la cual a su vez determina el tipo de vegetación que se presenta en la zona en conjunto con la temperatura y otros factores ambientales como los tipos de suelo, fotoperiodo, humedad relativa, etc.

**Tabla 3. Precipitación media mensual registrada en la estación 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano, la más cercana al proyecto.**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación (mm)	39.5	50	38.6	54.1	78.9	207.5	170.8	179.9	266.4	132.2	87.1	50.6	1,355.60



**Gráfico 1. Comportamiento anual de la precipitación en la estación más cercana al proyecto 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano.**

**B)** La temperatura es un factor que determina las diferentes variaciones de un clima tipo A; en función de la temperatura media anual y de la temperatura de los meses más fríos y más cálidos, es como se define para considerarse dentro de la escala de frío a cálido. La temperatura media anual es de 25.8 °C típicas de un clima tipo A (cálido húmedo); la estacionalidad se muestra bien marcada con las máximas en el mes de agosto y las mínimas en Enero (Tabla 4 y Gráfico 2).

**Tabla 4. Valores de temperatura obtenidos de las Normales Climatológicas de la estación más cercana al proyecto 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano.**

Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Máxima</b>	25	26.7	29.2	31.7	32.7	33.2	33	33.6	33.1	31.5	28.7	26.2	30.4
<b>Normal</b>	20.7	22.1	24.5	27	28.1	28.7	28.6	28.9	28.4	26.7	24.1	22	25.8
<b>Mínima</b>	16.4	17.6	19.9	22.3	23.5	24.2	24.2	24.2	23.8	22	19.5	17.8	21.3

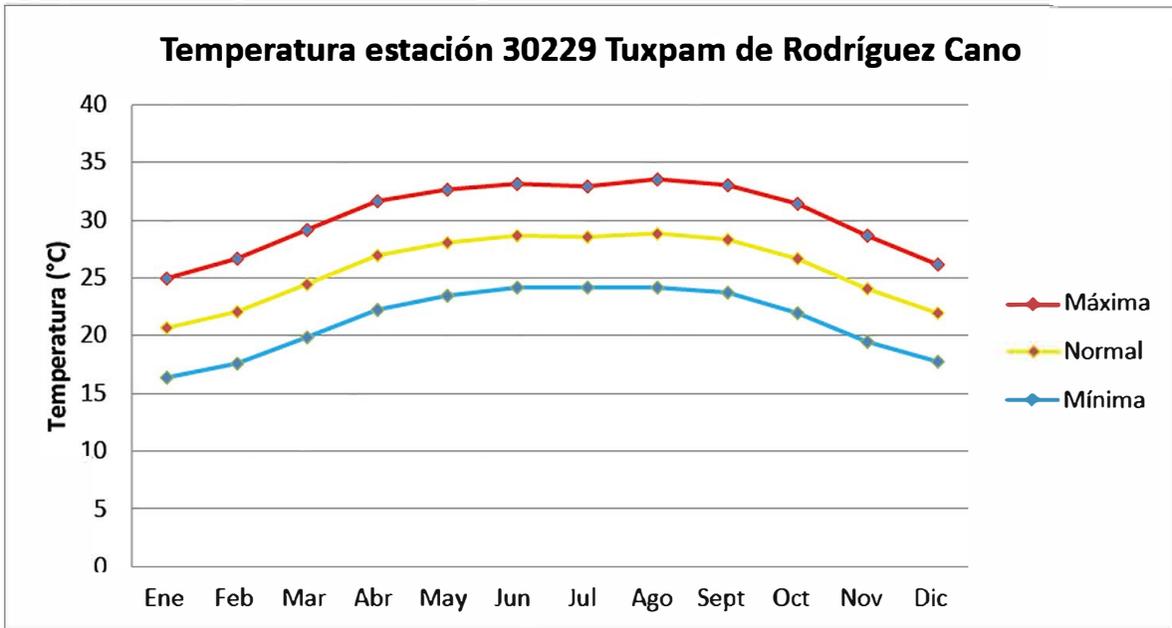


Gráfico 2. Comportamiento de la temperatura en la estación 30229 Tuxpam de Rodríguez Cano, la más cercana al proyecto.

#### IV.2.2.1.2. Riesgo por Ciclones Tropicales

El Municipio de Tuxpan presenta Riesgo Medio por ciclones tropicales según el Atlas Nacional de Riesgos publicado por el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) (*¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*), por su parte dentro del registro del Servicio Meteorológico Nacional y CONAGUA, en el municipio de Tuxpan se tiene el registro de impacto de 5 ciclones tropicales entre el período 1970 a 2011 entre las categorías Depresión Tropical y Huracán 2 con afectaciones en el municipio y zonas aledañas (Tabla 5).

**Tabla 5. Ciclones tropicales que han impactado en el Municipio de Tuxpan entre el período 1970 y 2011.**

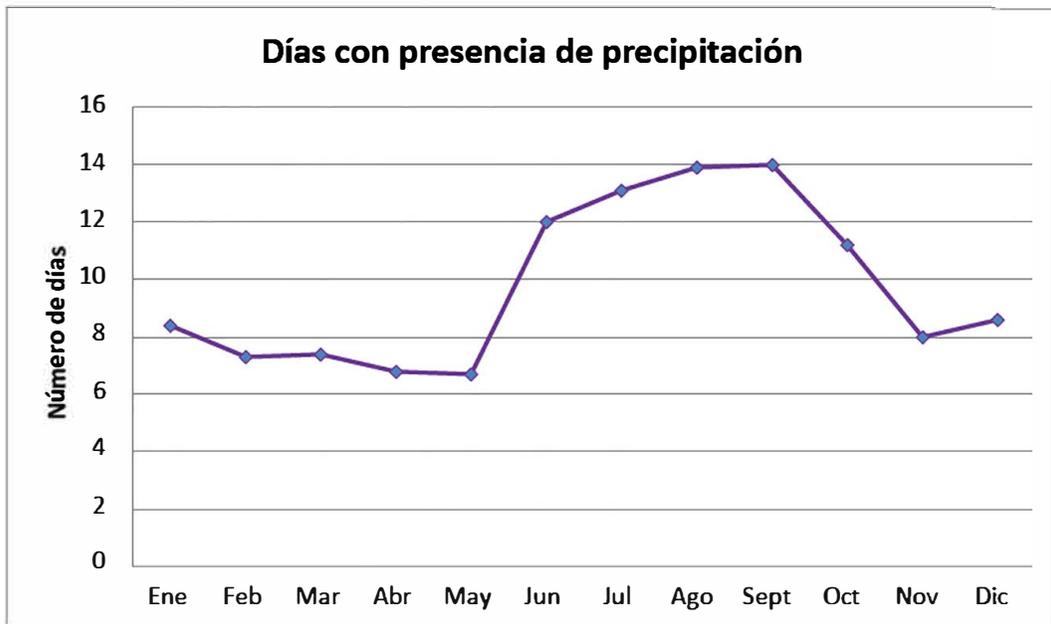
Año	Nombre	Categoría	Lugar de impacto	Estados Afectados	Días de duración	Día de impacto en tierra	Velocidad de los vientos (km/hr)
2005	Bret	TT	15 km al sur de Tuxpan, Veracruz	Ver, Tamps, SLP, Hgo.	28-29 de Junio	29 de Junio	65
1999	DT2	DT	Cazones-Tuxpan, Veracruz	Ver, Tamps, SLP, Hgo.	2-3 de Julio	3 de Julio	55
1993	Gert	TT(H1)	Chetumal, Quintana Roo (Tuxpan, Veracruz)	Q Roo, Camp, Ver, SLP, Hgo, Qro, Gto, Jal	14-21 de Sept	18 de Septiembre (20 de Septiembre)	65(148)
1990	Diana	TT(H2)	Chetumal, Quintana Roo (Tuxpan, Veracruz)	Q Roo, Yuc, Camp, Ver, SLP, Hgo, Qro, Gto, Jal, Nay	4-8 de Agosto	5 de Agosto (7 de Agosto)	110(158)
1988	Debby	H1	Tuxpan, Veracruz	Ver, Hgo, Mex, DF, Pue, Mich, Jal	31 de Agosto-8 de Septiembre	2 de Septiembre	120

#### IV.2.2.1.3. Riesgo por Inundaciones

La temporada de huracanes del Atlántico va de los meses de mayo a noviembre, durante los cuales la precipitación aumenta aunado a la alta probabilidad de formación de ciclones tropicales que impacten en el Estado de Veracruz y el Municipio de Tuxpan, según la información obtenida de las normales climatológicas, Tuxpan experimenta 117.4 días al año con lluvia con un aumento en el número de días con lluvia de los meses de junio a octubre (Tabla 6 y Gráfico 3).

**Tabla 6. Número de días al año con lluvia.**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Días con lluvia	8.4	7.3	7.4	6.8	6.7	12	13.1	13.9	14	11.2	8	8.6	117.4



**Gráfico 3. Número de días con lluvia por mes.**

Según información vectorial del Centro Nacional de Prevención de Desastres, el municipio de Tuxpan presenta Riesgo Alto por inundaciones debido a su ubicación costera donde las precipitaciones son más intensas y la afluencia del Río Tuxpan, aunado a que en la franja costera se encuentran zonas naturalmente inundables

#### **IV.2.2.1.4. Provincias Fisiográficas**

El relieve es la forma en que se presenta la superficie de la Tierra, en México es extraordinariamente variado, podemos encontrar desde cadenas montañosas hasta grandes planicies costeras pasando por valles, cañones, altiplanicies y depresiones entre otras formaciones.

Sin embargo, el conocimiento fisiográfico de una región implica, además de la identificación de los principales rasgos del relieve, la explicación de los procesos que intervinieron en su modelado y que le han dado su aspecto actual. Las provincias fisiográficas por su parte son regiones en las que el relieve es el

resultado de la acción de un mismo origen geológico, lo mismo que un mismo o muy semejante tipo de suelo y de la vegetación que sustenta.

La zona del proyecto se localiza dentro de la Llanura Costera del Golfo Norte (Imagen 14), la cual comparte territorio con Estados Unidos de América. Se extiende por las costas de Texas hasta Louisiana. En México abarca parte de los estados de Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí y Veracruz. La Llanura Costera del Golfo Norte emergió en la era Cenozoica, sus llanuras están formadas por materiales marinos cubiertos por un delgado aluvión.

A su vez la subclasificación la localiza en la subprovincia Llanuras y lomeríos que es la más accidentada; la parte norte donde afloran arcillas margosas del Paleoceno y margas del Cretácico Superior, tiene una topografía que en general es suavemente ondulada y solo interrumpida por algunas elevaciones, en el resto de la cuenca afloran formaciones clásticas del Terciario cuya intensidad de plegamiento disminuye hacia la costa y por lo tanto la topografía es más suave hacia la costa, aunque dependiendo en los detalles de la litología y de la tectónica local; hacia el sur la topografía es más accidentada y se encuentran desniveles hasta de 200 m. Sus grandes ríos consecuentes y sus tributarios riegan esta provincia, la cual se encuentra entre los 0 y 300 m de altitud, exceptuando algunas elevaciones

**Imagen 14. Provincia Fisiográfica donde se encuentra el proyecto.**

#### **IV.2.2.1.5. Geología y Geomorfología**

La formación del territorio y el suelo veracruzano han sido partícipes a diversos procesos geológicos, geomorfológicos y edafológicos que han llevado a conformar una región con gran diversidad de recursos y paisajes. La importante superficie territorial del Estado así como su particular ubicación y distribución a lo largo de la franja de tierra que ocupa entre el Golfo de México y las sierras y montañas del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre del Sur, principalmente, le han provisto de gran diversidad de geoformas, a pesar de que gran parte del estado tiene origen geológico relativamente reciente.

En cuanto al tipo de roca presente en el Sistema Ambiental Regional, se encuentra cubierto por suelo, originado a partir de la deposición de sedimentos provenientes de altitudes mayores y arrastrados por las escorrentías de los ríos y el azolve constante de las zonas inundables desde el inicio de la Era Cenozoica en que emergió la Planicie Costera del Golfo (Imagen 15).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y  
110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

La topografía en que se encuentra el Sistema Ambiental Regional y por consiguiente el proyecto es Valle que se caracteriza por ser zonas planas con pendientes menores a 14% (Imagen 16).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

Im

**IV.2.2.1.6. Susceptibilidad de la zona a sismos, derrumbes y deslizamientos**

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

En función de ello, la zona del proyecto se localiza en la Zona Sísmica B. existe una franja de sismicidad en la zona suroccidental del Golfo de México, el Servicio Sismológico Nacional reporta dos eventos sísmicos cercanos a Tuxpan y uno en la localidad de Álamo (Tabla 7).

**Tabla 7. Eventos sísmicos cercanos a Tuxpan.**

Magnitud	Fecha	Epicentro	Latitud	Longitud	Profundidad
4.3	11-feb-13	154 km al Noreste de Tuxpam de Rodríguez Cano	21.88° N	-96.3° W	20 km
5.2	23-may-07	167 km al Noreste de Tuxpam de Rodríguez Cano	21.92° N	-96.16° W	16 km
3.8	30-mar-16	12 km al Noreste de Álamo	21.01° N	-97.62° W	8 km

#### IV.2.2.1.7. Edafología

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes, de ahí la necesidad de mantener su productividad y, con prácticas agropecuarias adecuadas, promover un equilibrio entre producción de alimentos e incremento del crecimiento demográfico. El suelo es esencial para la vida, como lo es el aire y el agua, y cuando es utilizado de manera sustentable puede ser considerado incluso como recurso renovable. En el Estado de Veracruz, las condiciones de temperatura y precipitación han ocasionado un fuerte intemperismo en las rocas sedimentarias, relativamente suaves, y aún en las ígneas, de tal manera que dominan los suelos profundos sobre los limitados por rocas a menos de un metro de profundidad.

Por otra parte, el relieve predominantemente llano ha dado lugar a que los procesos de evolución de los suelos sean lentos, por lo que el 70% de los mismos son jóvenes (en su mayoría arcillosos), pues han perdido gran cantidad de sus nutrientes.

Debido a la naturaleza ambiental de la zona, los tipos de suelo que se presentan dentro del Sistema Ambiental Regional son Vertisol y Regosol (Imagen 17).

**Vertisol.** Del latín *vertere*, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos que se presentan principalmente en climas templados y cálidos, especialmente de zonas con marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En este tipo de suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

**Regosol.** Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre la roca. Son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen.

En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante en extensión que ocupan en el territorio. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro de México se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para su uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

**Solonchak.** Literalmente suelos salinos, se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país que acumulan sales por

sedimentación. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo; la vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas) (INEGI, 2007).

#### UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

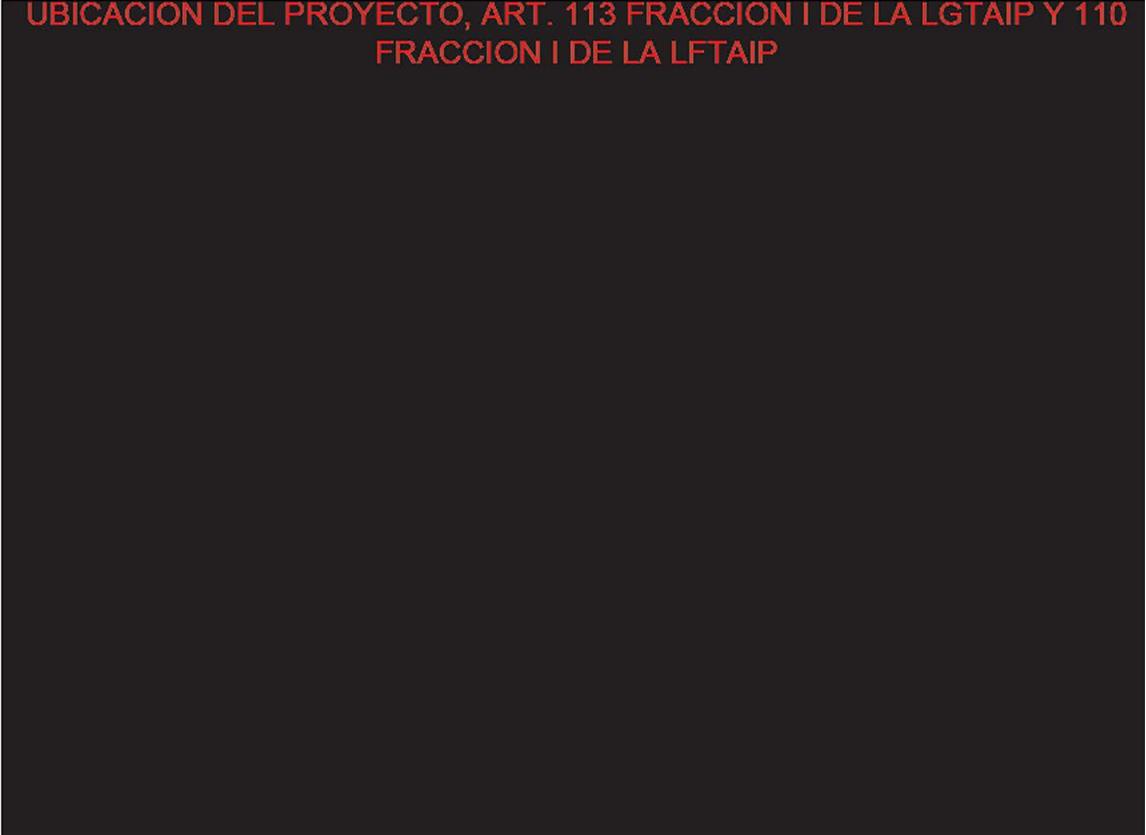
#### IV.2.2.1.8. Hidrología

El Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la Cuenca Hidrológica 116 Río Tuxpan que pertenece a la Región Hidrológica Tuxpan-Nautla; la cuenca del Río Tuxpan tiene una superficie de 5,899 km<sup>2</sup>, genera un volumen de escurrimiento superficial medio anual de 2 mil millones de m<sup>3</sup>, los principales afluentes son el Río Pantepec, Vinasco, Otontepec, Niquetla y Tecomate. La mayor parte de esta cuenca se encuentra en el estado de Veracruz, colindando con los estados de Hidalgo y Puebla (Imagen 18). El SAR se circunscribe dentro de la Subcuenca Río Tuxpan (Imagen 19).

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110  
FRACCION I DE LA LFTAIP



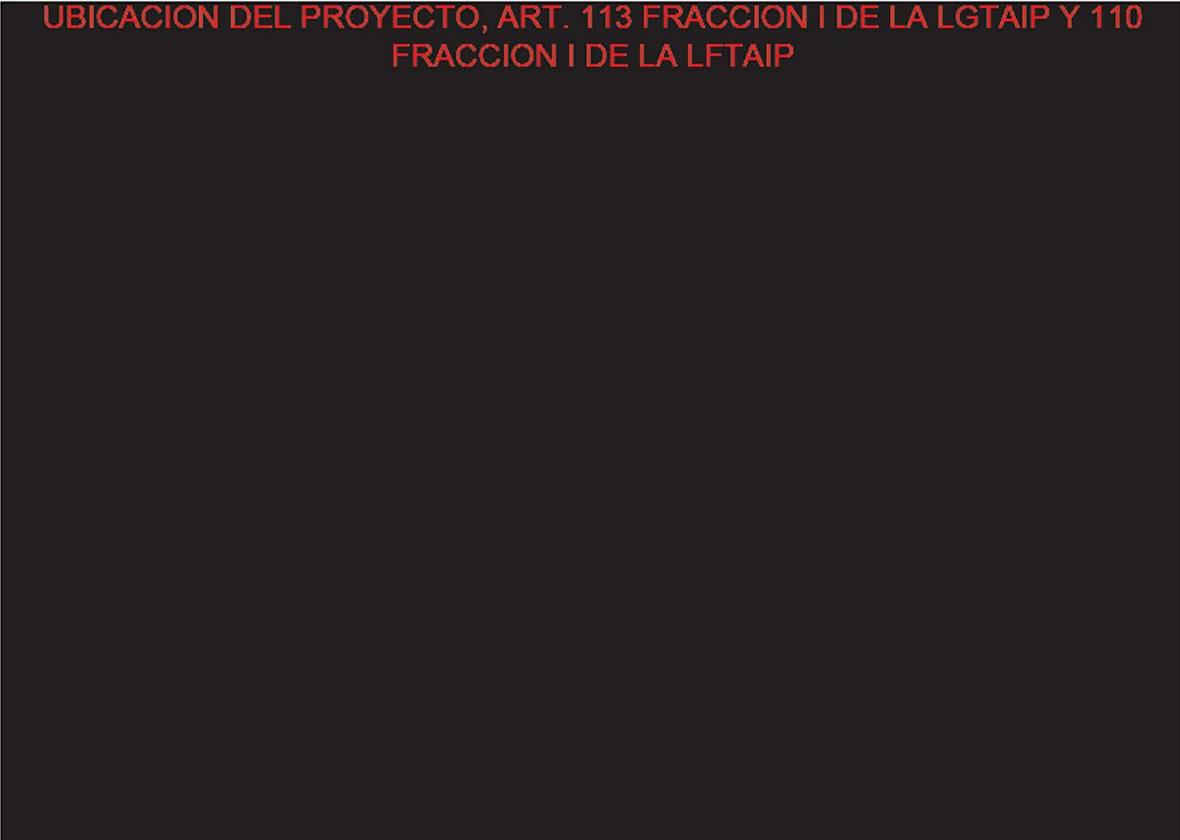
UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110  
FRACCION I DE LA LFTAIP



#### **IV.2.2.1.9. Hidrología superficial**

Dentro del Sistema Ambiental como tal se encuentra la desembocadura del Río Tuxpan. Sin embargo, cercano al SAR se pueden encontrar otros cuerpos de agua como el Río Tuxpan, el Estero Jácome, Estero Tumilco, Laguna Tampamachoco entre otras escorrentías perennes e intermitentes afluentes del Río Tuxpan y los esteros mencionados, la descarga principal de los cuerpos de agua fluye hacia el Golfo de México (Imagen 20).

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**



El principal cuerpo de agua es el Río Tuxpan (Imagen 21), perteneciente a la Región Hidrológico-Administrativa X-Golfo Centro, posee un área de cuenca de 5,899 km<sup>2</sup> y su escurrimiento natural medio superficial anual es de 2,076 m<sup>3</sup> en

sus 150 km de recorrido, del cual desemboca en la Vertiente del Golfo de México-Mar Caribe.

Sus dos principales afluentes son los ríos Vinazco que nace en el estado de Hidalgo y el Pantepec que nace en el estado de Puebla, debido a su amplio caudal el Río es una importante vía de acceso portuario, lo cual fortalece económicamente a la región (CONAGUA, 2012); cercano a su desembocadura se presentan varios esteros, entre ellos la Laguna Tampamachoco, muy cerca de la bocana.

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP**

- **Disponibilidad y fuentes de suministro de agua.** Como ya se describió, el predio está ubicado dentro de la región hidrológica Tuxpan-Nautla y dentro de la cuenca del Río Tuxpan. La formación de este río forma parte de la principal fuente de suministro de agua para la Terminal. Adicionalmente, se evaluarán las fuentes probables para suministro de

agua, incluyendo corrientes subterráneas para obtener el suministro mediante pozos o red municipal de Tuxpan, considerando los programas ecológicos y preservación del medio ambiente del municipio.

#### **IV.2.2.1.10. Corrientes marinas del Golfo de México**

El Golfo de México es una región marítima del Océano Atlántico. Consiste en un sistema semi-cerrado con una entrada de agua oceánica por el Mar Caribe a través del Canal de Yucatán, que tiene una profundidad de 1,900 m, y con una salida al Océano Atlántico a través del Estrecho de la Florida, entre la Península de Florida y la Isla de Cuba, en donde la profundidad es de alrededor de 900 m. alcanza los 3,700 m en su parte más profunda y los 200 m en grandes extensiones de plataforma continental. Las plataformas más extensas son las que se encuentran al norte de la Península de Yucatán, al oeste de la Península de Florida y al sur de los Estados de Texas y Louisiana. Tectónicamente, se ubica en la placa de Norteamérica.

La sección marina del Sistema Ambiental Regional se encuentra en la zona denominada Plataforma de Tamaulipas y Veracruz; esta zona se caracteriza por la gran importancia que tienen los vientos en la mezcla vertical, durante el invierno los nortes y en el verano las tormentas tropicales y los huracanes, hacen más profunda la capa de mezcla, incorporando así nutrientes a la zona fótica. Esta zona tiene mucho intercambio con la plataforma de Texas y está fuertemente afectada por los remolinos que interactúan con el talud, principalmente en la plataforma externa (CONABIO, 2006).

La influencia de los remolinos es mayor en la zona de Tamaulipas; en toda la zona ocurre la formación de surgencias costeras influenciadas por los vientos del sur-sureste durante el verano (mayo-agosto con máximo en julio) y en otoño e invierno ocurren procesos de advección de agua fría (no surgencia) lo cual provoca que haya mayor disponibilidad de nutrientes en invierno que en verano debido a los aportes del Río Mississippi y otros sistemas estuarinos en la plataforma de Texas y Louisiana. En todo el Golfo de México son de particular relevancia los vientos

sobre la plataforma continental; la dirección de los vientos y su forma cóncava provocan que existan regiones donde las corrientes estacionales fluyen en sentido anticiclónico mientras que otras fluyen en sentido contrario (cyclónico) (Zavala-hidalgo *et al.*, 2003).

Esto hace que durante el otoño e invierno las corrientes a lo largo de la costa de Tamaulipas y Veracruz sean, en promedio, hacia el sur, yendo en sentido contrario a las manecillas del reloj, mientras que en los estados de Campeche y Yucatán, van predominantemente en el sentido de las manecillas del reloj.

Esto provoca que las corrientes confluyan en el extremo sur del Golfo de México produciendo flujos perpendiculares a la costa de la zona de plataforma a la zona oceánica, que son importantes porque van acompañados de altos contenidos de materia orgánica y de aguas de baja salinidad.

Es importante además mencionar que las corrientes inducidas por los ríos y las producidas por los vientos tienen la misma dirección durante el otoño e invierno, pero los vientos del verano tienen una dirección contraria lo que provoca flujos complejos cerca de la desembocadura de los ríos; uno de los aportes más importantes para la plataforma mexicana del Golfo de México proviene de las aguas del Mississippi que viajan a lo largo de la plataforma de los estados de Louisiana y Texas en los Estados Unidos y penetran, durante el otoño e invierno, hacia los estados mexicanos de Tamaulipas y Veracruz (Zavala-Hidalgo y Fernández-Eguiarte, 2004).

#### **IV.2.2.1.11. Características de corrosividad atmosférica, incluyendo los agentes que la generan**

Debido a la ubicación geográfica y a la naturaleza del proyecto, es necesario considerar las condiciones atmosféricas en materia de corrosión de los materiales debido a las presiones atmosféricas y ambientales a las que está expuesta la zona.

Actualmente uno de los problemas más graves causados por la contaminación ambiental, es la corrosión de los materiales; las estructuras metálicas expuestas a

la atmósfera como: monumentos, puentes, puertos, construcciones, etcétera, se deterioran debido a la corrosión atmosférica. El grado de deterioro de los materiales se relaciona directamente con el tipo de atmósfera al que se encuentra expuesto el metal, los factores climáticos y los contaminantes son los que determinan el tipo de productos de corrosión que se forman en la superficie de los metales (Del Ángel *et al.*, 2009).

La contaminación atmosférica se debe a la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes, pueden atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables (Villada *et al.*, 2009).

Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son los procesos industriales que implican combustión en las industrias, así como fuentes móviles y fuentes de área que generan dióxido de carbono y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes y condiciones climáticas (Valdés *et al.*, 2010). Las características en cuanto a corrosión atmosférica, están basadas en los resultados de la evaluación de la agresividad de la atmósfera industrial, urbano-rural y marina de la ciudad de Tuxpan a través de los índices de corrosividad de acuerdo a lo establecido en un estudio mediante el método CLIMAT.

### Índices de corrosividad en una atmósfera industrial

Los índices de corrosividad en atmósfera industrial están dentro de los niveles permitidos, en las cuatro estaciones del año según el estándar ISO 9223.

**Tabla 8. Índice de corrosividad para la atmósfera industrial, alambre de aluminio sobre tornillo de cobre.**

Estación	Masa inicial (mg)	Masa final (mg)	Pérdida de masa (mg)	Índice de Corrosividad IC (%)
Primavera	5,444.60	5,428.20	16.4	0.3012
Verano	5,473.40	5,458.70	14.7	0.2850
Otoño	5,464.70	5,440.60	24.1	0.4410
Invierno	5,444.9	5,408.30	36.6	0.6721

### Índice de corrosividad en una atmósfera urbano-rural

El índice de corrosividad en una atmósfera urbano-rural es superior al estándar ISO 9223 en la estación de primavera. La estación de otoño está dentro del nivel permitido. Las estaciones de verano e invierno están por debajo del nivel mínimo especificado.

**Tabla 9. Índices de corrosividad para la atmósfera urbano-rural, alambre de aluminio sobre tornillo de plástico.**

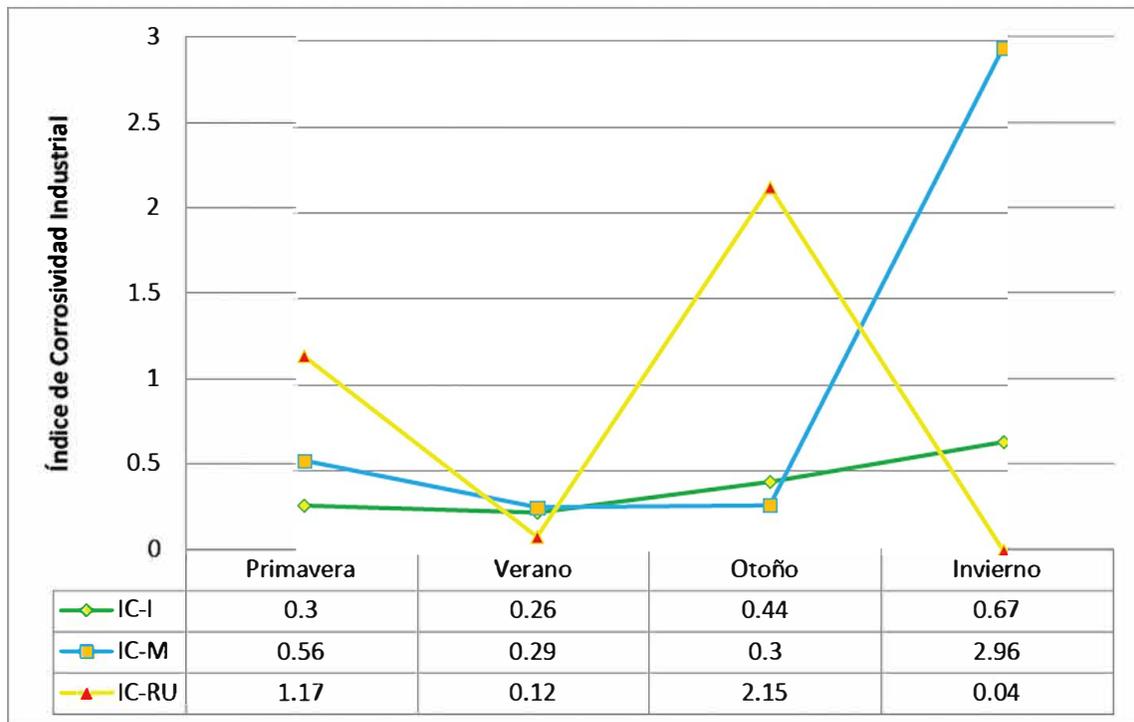
Estación	Masa inicial (mg)	Masa final (mg)	Pérdida de masa (mg)	Índice de Corrosividad IC (%)
Primavera	5,464.40	5,400.00	64.40	1.1785
Verano	5,410.90	5,404.00	6.90	0.1275
Otoño	5,357.90	5,242.70	115.20	2.1500
Invierno	5,131.00	5,310.90	2.20	0.0414

### Índice de corrosividad en una atmósfera marina

Para las estaciones de primavera e invierno el índice de corrosividad está dentro del estándar, mientras que para las estaciones de verano y otoño estos valores están por debajo del nivel establecido.

**Tabla 10. Índices de corrosividad para la atmósfera marina, alambre de aluminio sobre tornillo de fierro.**

Estación	Masa inicial (mg)	Masa final (mg)	Pérdida de masa (mg)	Índice de Corrosividad IC (%)
Primavera	5,439.40	5,408.70	30.7	0.5644
Verano	5,414.00	5,398.10	15.9	0.2936
Otoño	5,449.90	4,433.40	16.5	0.3027
Invierno	5,376.00	5,216.60	159.4	2.965



**Gráfico 4. Índices de corrosividad para los diferentes tipos de atmósfera.**

Una vez analizados los resultados de la evaluación de los índices de corrosividad, por conclusión se tiene que la atmósfera industrial está dentro de los límites permitidos del estándar ISO 9223. Sin embargo, en las estaciones de otoño e invierno éstos incrementan (Tabla 8), debido a la humedad relativa, producto de las lloviznas y el rocío constantes.

Lo anterior provoca que agentes agresivos como el azufre emitido a la atmósfera, producto de la actividad urbana y de la planta termoeléctrica, incrementen la corrosión, así como la influencia de los vientos marinos que transportan contaminantes como cloruros y azufre, resultado de la emisión de plataformas petroleras ubicadas frente a las costas de la ciudad de Tuxpan.

Los índices para una atmósfera urbano-rural, registran un incremento considerable en las estaciones de primavera e invierno (Tabla 9), excediendo los límites permitidos por ISO 9223 en primavera, por lo que es confirmado que la región de Tuxpan tiene condiciones de una atmósfera urbano-rural agresiva con influencia de la atmósfera marina que afectan considerablemente la corrosión de los materiales expuestos a la atmósfera.

Emisiones de la central termoeléctrica presidente Adolfo López Mateos. De acuerdo al informe de operación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2002), durante 2001 esta planta consumió alrededor de 3.4 millones de metros cúbicos de combustóleo (contenido promedio en peso de azufre del 3.8%), y también utilizó 1,700 m<sup>3</sup> de diesel (contenido de azufre 0.5%) para operaciones de arranque y para la operación de equipos auxiliares (Sener, 2002; Sener y SEMARNAT, 2002; Vijay *et al.*, 2004). Anualmente la central emite aproximadamente 242 mil toneladas de SO<sub>2</sub>, 15 mil toneladas de NO<sub>2</sub> y 8 mil toneladas de PM<sub>2.5</sub> (sulfatos, nitratos, carbón orgánico, carbón negro, carbón elemental) (INE-SEMARNAT, 2006).

#### **IV.2.2.2. Medio biótico**

Los elementos bióticos interactúan de manera directa con el entorno, y se ven influenciados drásticamente en las modificaciones e impactos que se realicen sobre el ecosistema, tales influencias pueden ser negativas o positivas para algunos grupos de especies, y de ello depende el tipo de desequilibrios que se causen a los diferentes ecosistemas lo que se verá reflejado en la capacidad del mismo para restablecerse por sí mismo o bien sean necesarias otras medidas que ayuden a equilibrar las condiciones.

##### **IV.2.2.2.1. Vegetación**

La vegetación en los ecosistemas es de suma importancia pues representan a los productores primarios y la base de las redes tróficas terrestres, en los climas cálido-húmedos la vegetación juega un papel importante en la salud ecosistémica, pues además de ser la base alimenticia, representan la capa que ayuda a retener el suelo y evita su pérdida por erosión además de servir como zona de refugio y hábitat principal de muchas de las especies que ahí se distribuyen.

Según la cartografía publicada por el INEGI, en la Serie V de la carta de Uso de Suelo y Vegetación con escala 1:250 000, dentro del Sistema Ambiental se encuentran dos tipos de vegetación, Tular y manglar, y una porción con zona urbana (Imagen 22).

## UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

**Manglar.** Se conoce bajo este nombre una comunidad vegetal ampliamente distribuida en los litorales de las regiones calientes de la Tierra. Prospera principalmente en las orillas de las lagunas costeras de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde hay zonas de influencia de agua del mar. Ocasionalmente se le puede encontrar más tierra adentro. Típicamente para su desarrollo el manglar necesita de un suelo profundo de textura fina y de agua salina tranquila o estancada. Soporta cambios fuertes de nivel de agua y de salinidad, pero no se establece en lugares decididamente rocosos o arenosos, ni en áreas sometidas a oleaje fuerte.

El manglar es una formación leñosa, densa, frecuentemente arbustiva, o bien arborescente, de 2 a 25 m de altura, compuesta de una o de unas cuantas especies de fanerógamas prácticamente sin plantas herbáceas y sin trepadoras, rara vez con alguna epífita o parásita. Las especies que lo componen son de hoja perenne, algo suculenta y de borde entero. El sistema radical de algunas especies

presenta raíces zancas y neumatóforos que cumplen la función de sostén en el fondo lodoso y de respiración radical, pues el substrato es muy pobre en oxígeno. Estas estructuras le proporcionan al manglar una fisonomía muy especial. Otras características de los componentes de esta comunidad son la alta presión osmótica de sus tejidos y la frecuente viviparidad, de manera que los propágulos consisten ya de plántulas y así el período crítico de la germinación puede llevarse a cabo fuera del medio salino.

En México son cuatro las especies de plantas más características del manglar: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*. Todas se presentan en la vertiente del Atlántico y del Pacífico y a menudo se presentan en la misma localidad, aunque en otros sitios puede faltar una o varias. *Rhizophora mangle* es indudablemente el componente más común y típico de los cuatro; este mangle forma con frecuencia comunidades puras que son las más sumergidas y más expuestas a cambios de nivel de agua y de salinidad; presenta raíces zancas arqueadas, que se fijan en sitios cubiertos con una capa de agua hasta de 1 a 1.5 m de profundidad.

*Laguncularia racemosa* puede acompañar a *R. mangle*, aunque por lo general se desarrolla en sitios de agua menos profunda. *Avicennia germinans*, en cambio, prospera formando bosquecillos o matorrales a lo largo de una franja situada más tierra adentro en suelos emergidos durante la mayor parte del tiempo y que se inundan sólo ligeramente. *Conocarpus erecta* ocupa los lugares aún menos afectados por la sumersión en agua salada, aunque a veces constituye agrupaciones sobre suelos permanentemente anegados, pero con un contenido de cloruros mucho menos elevado. Plantas de *C. erecta* pueden encontrarse a menudo también fuera del manglar, en otro tipo de ambientes litorales. Algunos helechos del género *Acrostichum* prosperan a veces en las vecindades o dentro del manglar mismo. De acuerdo con algunos autores, las agrupaciones de estas pteridofitas pueden constituir un estado sucesional.

Los manglares de Tuxpan se consideran de gran importancia ya que se tratan del límite norte de un manglar extenso y bien estructurado. Es el manglar más extenso

que aún queda al norte del Papaloapan, tanto en los manglares de la Laguna de Tampamachoco, como en los del estero Tumilco y Jácome, se presentan las cuatro especies de mangle de México, están considerados el último reservorio de vegetación costera original del municipio de Tuxpan, albergan gran cantidad de especies de aves, además de ser el hábitat para muchas especies estuarinas y marinas.

**Tular.** Agrupados por la CONABIO en tular y carrizal, son comunidades de plantas acuáticas, cuya fisonomía está dada por monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas o bien carentes de órganos foliares. Estos vegetales están arraigados en el fondo poco profundo de cuerpos de agua de corriente lenta y estacionarios, tanto dulce como salobre. Forman masas densas que cubren a veces importantes superficies de áreas pantanosas y lacustres y se encuentran también en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos, tanto en lugares de clima caliente, como en la Altiplanicie y en las montañas, ascendiendo hasta unos 2,750 m de altitud.

Los tulares y carrizales son cosmopolitas en su distribución y muchas de sus especies, o al menos géneros, tienen áreas igualmente amplias. En México las asociaciones más frecuentes son las dominadas por *Typha* spp., *Scirpus* spp. y *Cyperus* spp. Las de *Phragmites communis* y de *Cladium jamaicense* están restringidas mayormente a áreas cercanas a los litorales o de clima cálido en general. Con frecuencia son comunidades puras o casi puras. Desde el punto de vista económico los tulares son de interés, ya que las plantas de *Thypha* y de *Scirpus* se emplean como materia prima para el tejido de juguetes, petates y otros utensilios domésticos. En muchos sitios se conservan también por constituir el albergue de aves acuáticas de interés cinegético.

#### **IV.2.2.2.1.1. Vegetación dentro del predio**

Referente al predio que corresponde a la Terminal se encuentra actualmente desmontado y carente de vegetación, en el pasado fue zona de pastizales.

## UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

### IV.2.2.2.2. Fauna

El Sistema Ambiental Regional en su parte terrestre se encuentra inmerso dentro del Sitio Ramsar Manglares y Humedales de Tuxpan, dentro del cual la fauna presente corresponde a la encontrada en este tipo de ecosistemas. La ficha técnica del sitio Ramsar reporta gran diversidad de especies de fauna, la encontrada en el manglar está compuesta por mamíferos de la familia Dasypodidae como *Dasypus novemcinctus*, Didelphidae, con una especie, *Didelphis marsupialis*, Leporidae con *Sylvilagus sp.*, Muridae, sólo con *Mus musculus* y Procyonidae con *Procyon lotor*. Es importante mencionar la gran cantidad de organismos acuáticos que dependen de los fenómenos ecológicos que suceden en el manglar: moluscos gasterópodos y bivalvos, artrópodos, crustáceos y peces.

Dentro de los primeros se presentan: *Neritina reclivata*, *Cerithidea plicolosa*, *Olivella minuta* y *Fosaria sp.*; los moluscos bivalvos son: *Ischadium recurvos*, *Chomytilus sp.* y *Crassostrea virginica*. Dentro del grupo de los Crustáceos se mencionan; *Penaeus setiferus*, *P. aztecus*, *Callinectes sapidus*, *Cardiosama guanhumí*, *Goniopsis cruentata*, *Balanus sp.*, *Uca crenulata* y *U. minuca*. Santiago y Cota (1994) realizaron un estudio sobre peces de la laguna de Tampamachoco, destacando: *Albula vulpes*, *Arius felis*, *Caranx hipos*, *Mugil curema* y *Centropomus parallelus*. Moluscos gasterópodos presentes, *Neritina reclivata*, *Cerithidea plicolosa*, *Olivella minuta* y *Fosaria sp.* Como bivalvos, se presentan *Ischadium recurvos*, *Chomytilus sp.* y *Crassostrea virginica*, Dentro del grupo de los Crustáceos se tienen, *Penaeus setiferus*, *P. aztecus*, *Callinectes sapidus*, *Cardiosoma guanhumí*, *Goniopsis cruentata*, *Balanus sp.*, *Uca crenulata* y *U. minuca*.

Por otra parte, además de las aves mencionadas en el Criterio 2, en los manglares y humedales de Tuxpan se encuentran también presentes: *Ajaia ajaja*, *Himantopus mexicanus*, *Cathartes aura*, *Ceryle alcion*, *Chloroceryle americana*, *Coragypus artatus*, *Fulica americana*, *Egretta caerulea*, *E. thula*, *E. tricolor*, *Eudocimus albus*, *Haemantopus palliatus*, *Numenius phaeopus*, *Icterus gularis*, *Nycticorax nycticorax*, *Pelecanus erythrorhyncus*, *Pelecanus occidentalis*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Jacana spinosa*, *Rynchops niger*, *Actitis macularia*, *Fregata*, *Butaroides*.

#### **IV.2.2.2.1. Fauna dentro del predio**

La Terminla no presenta fauna silvestre.

### IV.2.2.3. Medio socioeconómico

La descripción de los elementos socioeconómicos del municipio de Tuxpan que se presentan a continuación.

#### IV.2.2.3.1. Demografía

El municipio de Tuxpan posee una superficie de 930.56 km<sup>2</sup> con una densidad poblacional de 154 personas por kilómetro cuadrado. La población total del municipio al año 2010 es de 143,362 habitantes (INEGI, 2010). De esta población, 73,598 son mujeres y 69,764 son hombres (Tabla 11 y Tabla 12).

Al igual que en otros municipios de la Llanura Costera del Golfo de México, existen grandes extensiones de cuerpos de agua lénticos y lóticos. Su comercio es muy activo, ya que distribuye gran parte de los servicios en la zona, con la mayor actividad comercial de la zona en la Ciudad de Tuxpan.

**Tabla 11. Población y densidad poblacional del municipio de Tuxpan y su comparativo con el estado de Veracruz y la República Mexicana (INEGI, 2010).**

Entidad	# de municipios	Población total	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )
México	2,048	112,336,538	1,964,375	49.56
Veracruz	212	7,643,194	72,815	94.88
Tuxpan	1	143,362	930.56	136.06

**Tabla 12. Población y porcentajes por sexo del municipio de Tuxpan y su comparación con el estado de Veracruz y la República Mexicana (INEGI,2010).**

Entidad	Población	Hombres		Mujeres	
	Total	Población	%	Población	%
México	112,336,538	59,046,836.54	52.56	61,958,978.88	55.15
Veracruz	7,643,194	3,894,061.61	50.95	4,152,766.23	54.33
Tuxpan	143,362	69,764	48.66	73,598	51.34

De acuerdo con información del Censo Nacional de Población y Vivienda (2010), 34,944 personas viven en localidades rurales y 108,418 viven en zonas urbanas dentro del municipio (Tabla 13).

**Tabla 13. Proporción de población urbana y rural en el municipio de Tuxpan.**

Ámbito	Tamaño	Número de habitantes
<b>Rural</b>		34,944
	Menos de 500 habitantes	18,044
	de 500 a 2,499 habitantes	16,900
<b>Urbano</b>		108,418
	de 2,500 a 14, 999 habitantes	8,657
	de 15,000 y más habitantes	99,761

Para efectos del proyecto, la población urbana será de importancia para el desarrollo del mismo, específicamente aquellos que prefieren los trabajos que ofrecerán las instalaciones de la terminal en lugar de la migración forzada por la falta de oportunidades.

El otro segmento de población que aportará mano de obra abarca a los residentes de la ciudad de Poza Rica, donde hay oferta de personal capacitado en labores portuarias o industriales. Finalmente, un proyecto como este provocará migración desde otros puntos de la república, por lo que será importante implementar acciones que permitan un desarrollo urbano asociado al puerto, en forma ordenada. En particular, en la zona de estudio se encuentran 14 asentamientos, todos los cuales pertenecen al municipio de Tuxpan, tales localidades poseen un total de 842 viviendas con 3,683 habitantes (INEGI, 2000).

El principal problema que provoca este tipo de asentamientos no planificados, desde el punto de vista ambiental, es el aporte de materia orgánica al suelo y cuerpos de agua, así como el creciente cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias. La construcción del proyecto, representará una nueva fuente de

empleos que ayudará a disminuir esta problemática al integrar a los pobladores de las localidades existentes.

#### IV.2.2.3.2. Aspectos económicos

- **Salario mínimo vigente.** A partir del primero de enero del año 2016, el salario mínimo en todos los municipios que componen la República Mexicana es de 73.04.
- **Ingreso per cápita.** Según cifras del año 2000, aproximadamente el 21% de la población percibía menos de un salario mínimo, el aproximadamente 31.8% reciben entre uno y dos salarios mínimos; y el 24.77% aproximadamente percibe más de dos salarios y hasta cinco. Aproximadamente el 54% de la población ocupada gana menos de dos salarios mínimos.
- **Población económicamente activa.** Este rubro contempla a la población mayor a 12 años que trabaja, ha trabajado o bien ha buscado un empleo en un período determinado. Para el año 2010 la Población Económicamente Activa del municipio era de 58,479 habitantes de los cuales 36,044 se concentran en las localidades urbanas (Tabla 14).

**Tabla 14. Comparativo de la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de Tuxpan y el estado de Veracruz.**

Entidad	Población mayor de 12 años	Población Económicamente Activa (PEA)	PEA Ocupada	PEA Desocupada
Veracruz	5,860,185	2,905,273	2,799,136	106,137
Tuxpan	111,395	58,635	55,635	2,844

#### IV.2.2.3.3. Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa del municipio de Tuxpan es de 58,479 personas, de los cuales el 13.60% pertenecen al sector primario, el 24.00% al

sector secundario y el 60.30% al sector terciario; el 2.00% restante no está especificado (Tabla 15).

**Tabla 15. Población Económicamente Activa por sector a nivel municipal, Tuxpan.**

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	111,395
Población económicamente activa	58,479
PEA ocupada	55,635
Sector primario	13.60%
Sector secundario	24.00%
Sector terciario	60.30%
No especificado	2.00%
PEA desocupada	2,844
Población no económicamente activa	52,544
Estudiantes	18,569
Quehaceres del hogar	27,405
Jubilados y pensionados	2,930
Incapacitados permanentes	1,528
Otro tipo	2,112
Tasa de participación económica	52.50%
Tasa de ocupación	95.10%

#### IV.2.2.3.4. Aspectos culturales

- **Presencia de grupos religiosos.** En el municipio de Tuxpan aproximadamente el 88% de la población profesa alguna religión, aunque la mayor parte de ese porcentaje profesa la religión católica, la diversidad de credos va en creciente aumento (Tabla 16).

**Tabla 16. Presencia de grupos religiosos a nivel municipal.**

Entidad	Población de 5 años o más	Población con religión Católica	Protestantes, evangélicas y Bíblicas diferentes de evangélicas	Población con otras religiones diferentes a las anteriores	Población sin religión
---------	---------------------------	---------------------------------	--	--	------------------------

<b>Veracruz</b>	6,885,949	6,015,058	958,736	6,180	495,641
<b>Tuxpan</b>	128,807	107,152	20,268	69	11,804

- **Localización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto.** Debido a que se trata de una zona mayormente urbana, con una población grande, la zona donde se desarrollará el proyecto cuenta con una infraestructura para actividades culturales y/o recreativas. Sin embargo, la zona urbana de Tuxpan se encuentra cerca de otros centros poblacionales grandes como las ciudades de Poza Rica y Tampico, además de contar con facilidades de movilidad.
- **Grupos étnicos.** En la zona urbana de Tuxpan y en la zona donde se desplantará el proyecto, existe poca población indígena, debido al desarrollo industrial de la región, la población ha crecido gracias a la inmigración. Tales mezclas de costumbres de diversas partes de la República han ayudado a perder las costumbres étnicas. Sin embargo, según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 el 1.8% de la población municipal de 5 años o más habla alguna lengua indígena (Tabla 17).

**Tabla 17. Población de habla indígena en el municipio de Tuxpan.**

<b>Entidad</b>	<b>Población de 5 años o más</b>	<b>Población de 5 años o más que hablan una lengua indígena</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Veracruz</b>	6,885,949	1,385,695	20.1%
<b>Tuxpan</b>	128,807	2,381	1.8%

- **Migración.** De acuerdo con información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, el 10% de la población actual del municipio de Tuxpan, ha nacido en otra entidad federativa dentro de la República Mexicana, el

0.11% nació en Estados Unidos de América y el 0.07% nació en otro país del mundo (Tabla 18).

Tabla 18. Migración hacia el municipio de Tuxpan.

Municipio de residencia actual	Población total	Lugar de nacimiento			
		En el estado de Veracruz	En otra Entidad	Estados Unidos De América	Otro País
Tuxpan	143,362	124,914	14,791	152	102

#### IV.2.2.3.5. Infraestructura y servicios

- **Vivienda.** Según el Censo Nacional de Población y Vivienda en 2010, el municipio de Tuxpan contaba con 38,653 viviendas particulares habitadas con un promedio de ocupantes de 3.7, es decir, son principalmente viviendas familiares.
- **Carreteras.** Tuxpan cuenta con carreteras asfaltadas que comunican al interior del Estado y las principales ciudades de la República Mexicana. La carretera federal número 180, que conecta a Tampico con el Puerto de Veracruz y la Autopista federal número 130 que comunica con la Ciudad de México. De igual manera, dentro del municipio existen carreteras locales pavimentadas y de terracería que comunican a la cabecera municipal con las localidades cercanas.
- **Medios de Transporte Aéreo.** El aeropuerto más cercano a Tuxpan es el Aeropuerto Nacional “El Tajín” ubicado en la ciudad de Poza Rica. Existe una pista denominada Fausto Vega Santander, localizada en el margen izquierdo del Río que permite el aterrizaje de helicópteros y aviones de los gobiernos estatales, federales, así como le las fuerzas armadas principalmente la Secretaría de Marina. Además, existen varias aeropistas de terracería en la región como la de Barra de Czones, así como las particulares pertenecientes a ranchos ganaderos.
- **Medios de transporte marítimo.** El río Tuxpan constituye una importante vía de comunicación, cuyo valor económico se debe a que sirve para el

transporte de productos de origen nacional e internacional. En el año 2000, el puerto se situó en el tercer lugar a nivel estatal- El puerto presenta flujo de entrada y salida de mercancías como carga, granos e hidrocarburos principalmente. En la porción del río cercana al mar existe gran variedad de infraestructura y servicios portuarios.

#### IV.2.2.3.6. Servicios públicos

El municipio de Tuxpan cuenta con los servicios básicos dentro de los cuales se incluyen energía eléctrica en la mayor parte de las comunidades, calles pavimentadas, drenaje y alcantarillado en la cabecera municipal y en Santiago de la Peña. El municipio cuenta además con tres sistemas de agua potable que abastecen un total de 15,748 tomas, de las cuales la mayoría son de tipo doméstico.

- **Abastecimiento de agua y servicio de drenaje.** El municipio cuenta con dos fuentes de abastecimiento de agua; el río Tuxpan y 8 manantiales. El volumen diario de extracción reportado para el año 2000 fue de 28,800 m<sup>3</sup>/día. No se cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales, por lo cual el río Tuxpan sirve como transporte de aguas negras hasta el mar. La mayor parte de las comunidades en el municipio cuentan con este servicio.
- **Energéticos (combustibles).** Los combustibles que se utilizan en la zona son gasolina y diesel, que se obtienen de gasolineras, la mayoría asentadas en las zonas urbanas de Tuxpan y Poza Rica o en las gasolineras adyacentes a la carretera federal.
- **Energía eléctrica.** El suministro de energía eléctrica está a cargo de la Comisión Federal de Electricidad. Se cuenta con energía eléctrica en 65 localidades del municipio y no se tiene estimada la longitud del tendido eléctrico dentro del mismo. Se destaca la capacidad de generación de energía eléctrica del municipio, debido a que existen dos centros termoeléctricos, uno ubicado en Isla de los Potreros, al norte de la desembocadura del río, y la otra al sur de la desembocadura del río, cerca

de la comunidad de Benito Juárez. En particular, en Tuxpan y en las comunidades alrededor del sitio del proyecto, este servicio está disponible prácticamente para todas las viviendas.

- **Sistema de manejo de residuos.** La cabecera municipal y Santiago de la Peña cuentan con el servicio de limpia pública municipal. El municipio de Tuxpan cuenta con un Relleno Sanitario llamado “El Pitayo”, el cual cuenta con toda la infraestructura necesaria, El Gobierno del Estado (2012) manifiesta que tiene buena operación. Recibe en un área específica, residuos de manejo especial, los cuales son lodos y cortes de perforación, principalmente de PEMEX.
- **Alfabetismo.** Según información del Censo Nacional de Población y Vivienda, para el año 2010, de los 128,807 habitantes de más de 5 años en el municipio de Tuxpan, el 91.73% sabe leer y escribir lo que lo convierte en un municipio completamente alfabetizado (INEGI, 2010).

Tabla 19. Alfabetización del municipio de Tuxpan.

Entidad	Población de 5 años o más	Población de 5 años o más que sabe leer y escribir	Porcentaje
Tuxpan	128,807	118,160	91.73%

- **Salud y seguridad social.** Dentro del municipio se cuenta con servicios de seguridad social públicas tales como ISSSTE y el IMSS, además del servicio de salubridad estatal. De las 23 unidades médicas existentes en el municipio, la mayoría brindan servicio de consulta externa con hospitalización (16) y solo una brinda servicio especializado.

#### IV.2.2.3.7. Actividades económicas

Las principales actividades productivas de la región en la que se ubica el área de estudio, son las actividades industriales. En las actividades terciarias se emplea

hasta el 58% de la población, es decir, al comercio y servicios y el sector primario que va cada vez en descenso, ocupa aproximadamente un 16%.

- **Pesca.** En el municipio de Tuxpan no se considera como una actividad económica principal, salvo en las localidades cercanas a las lagunas que se encuentran al norte del río Tuxpan. La población dedicada a la pesca está constituida por 354 personas, incluyendo 252 cooperativistas y 102 pescadores libres. Sin embargo, el sector pesquero emplea a aproximadamente 1,350 personas incluyendo a 10 personas del personal de la escuela tecnológica del mar y 982 empleados de empresas públicas y privadas del sector.
- **Actividades agropecuarias.** En el municipio se siembran aproximadamente 15,592 ha de las 93,056 has totales con que cuenta. Los principales productos agrícolas en el municipio son frijol (400 ha), chile verde (70 ha), naranja (5,315 ha), mandarina (2,389 ha), tangerina (2,349 ha), limón (89 ha) y maíz (6,830 ha).
- **Ganadería.** En el municipio 81,562 ha se encuentran destinadas a la ganadería, de las cuales 12,704 ha son pastizales naturales y 68,858 ha son cultivadas.
- **Industria.** En el municipio se han establecido numerosas empresas principalmente en el ramo de los petroquímicos y comercializadoras de grano que operan en el puerto del río Tuxpan.

- **Comercio.** De acuerdo con información municipal, el comercio en el municipio se realiza a través de 1,668 unidades comerciales, de las cuales 100 se dedican a la venta al por mayor.
- **Silvicultura.** Referente a esta actividad, en el municipio de Tuxpan se han otorgado 54 permisos para realizar el aprovechamiento forestal de productos maderables. Solo se lleva a cabo la explotación de encino, maderas preciosas y maderas comunes tropicales.
- **Turismo.** El ámbito turístico presenta poca relevancia para el municipio de Tuxpan, centrándose en la cabecera municipal, incluyendo el malecón del Río Tuxpan y las playas, como la Barra Norte. El turismo tiende a ser principalmente local y regional y, en menor, medida nacional. Los servicios hoteleros consisten de instalaciones de una a tres estrellas que, en el caso de los asentados en Tuxpan, principalmente dan servicio como sitio de descanso a quienes viajan por carretera o visitan el puerto por cuestiones de negocios.

#### **IV.2.2.4. Paisaje**

La calidad paisajística del Sistema Ambiental Regional, consiste en un mosaico completamente heterogéneo, ya que va desde un manglar en buen estado de conservación pasando por pastizales naturales e inducidos y relictos de Selva Mediana Subperennifolia hasta llegar a zonas meramente urbanizadas y la zona industrial portuaria de Tuxpan, con la desembocadura del Río del mismo nombre con alto grado de impacto por residuos sólidos y líquidos vertidos cuenca arriba.

El paisaje en general del SAR consiste en un ambiente de humedal costero en el que la parte marina confluye con el estero generando características para el establecimiento del ecosistema de manglar existente.

Las zonas adyacentes a este conservan aún relictos de la vegetación original que existió en el SAR. Sin embargo, debido a la expansión industrial que experimenta el municipio de Tuxpan y a la importancia estratégica y económica que representa el Puerto, los ecosistemas se han visto modificados induciendo los pastizales y desplazando a las especies de fauna hacia las zonas conservadas del Estero y otros manchones de vegetación secundaria.

### **IV.3. Regionalización del proyecto con respecto a zonas de importancia ecológica**

La identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales, así como nacionales e internacionales tales como CONABIO, CONANP, FMCN, Pronatura, Cipamex, la CCA, Fundación David y Lucile Packard, WWF, USAID, TNC y BirdLife International. A partir del año 1997, las iniciativas concentraron los esfuerzos en la investigación y conservación de la biodiversidad, por lo que en todo el país se unificaron las metodologías adecuándolas a cada sitio en particular con la finalidad de identificar las regiones prioritarias. De acuerdo a los tipos de ecosistemas identificados, se establecieron cuatro tipos de regiones prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Si bien existían coincidencias geográficas en las cuatro regionalizaciones, se estableció que no serían aditivas ya que los criterios de selección de los polígonos son específicos para cada una de ellas. Se realizaron para cada región de cada tipo las fichas técnicas correspondientes donde se incluye la descripción sobre sus características físicas y biológicas (Arriaga-Cabrera, *et al.*, 2009).

### IV.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Este tipo de regionalización se basa en la identificación de sitios con alto valor de biodiversidad en ambientes terrestres del país, donde se utilizan diversos criterios que la determinan, los cuales consisten en: 1) Extensión del área; 2) Integridad ecológica funcional de la región; 3) Importancia como corredor biológico entre regiones; 4) Diversidad de ecosistemas; 5) Fenómenos naturales extraordinarios (localidades de hibernación, migración o reproducción); 6) Presencia de endemismos; 7) Riqueza específica; 8) Centros de origen y diversificación natural, y 9) Centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles. Por otro lado es importante tener en cuenta las amenazas a las que está expuesta cada región por lo que se incluyeron los criterios siguientes de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad: 1) Pérdida de la superficie original; 2) Fragmentación de la región; 3) Cambios en la densidad de la población; 4) Presión sobre especies clave o emblemáticas; 5) Concentración de especies en riesgo, y 6) Prácticas de manejo inadecuadas. Finalmente se toman en cuenta los criterios de oportunidad para su conservación, Tales como: 1) Proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2) Importancia de los servicios ambientales, y 3) Presencia de grupos organizados. Mediante paneles y talleres de expertos en la materia, se delimitaron 152 regiones terrestres que cubren 515,558 km<sup>2</sup> a nivel nacional.

La RTP más cercana al proyecto se encuentra a aproximadamente 1.5 km al norte de la Terminal. Se trata de la RTP-103 Laguna de Tamiahua (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), su importancia para la conservación radica en que se trata del límite norte de un manglar extenso y bien estructurado. Es el manglar más grande que aún queda al norte del Papaloapan. Existe una zona de playa importante para el desove de tortuga. Es además el límite boreal de varias especies típicas de este bioma. Representa también una de las lagunas más ricas en especies de peces, de las cuales están reportadas aproximadamente 120. En esta región se encuentra el límite norte de un manglar extenso, bien

estructurado. De acuerdo con la cartografía, se encuentran zonas de manglares localizados, pastizales y dunas costeras.

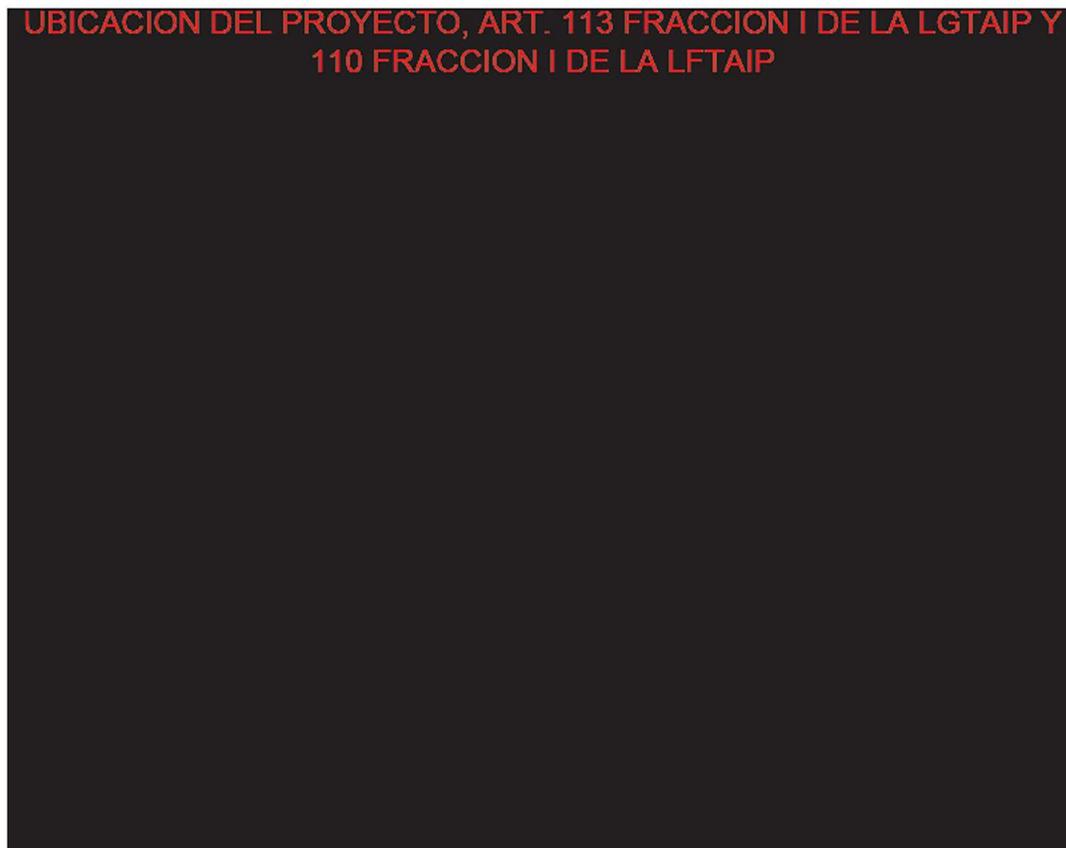
#### **IV.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

Para la delimitación de estas zonas, se tomaron en cuenta los criterios basados en aspectos de biodiversidad en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, además de tomar en cuenta el valor económico y los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas. Tales elementos se adecuaron a grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras. A nivel nacional se delimitaron 110 regiones hidrológicas que cubren un área de 777,248 km<sup>2</sup> de las principales cuencas hidrográficas del país.

La problemática identificada en todo el país con respecto a las RHP, es la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos; la contaminación de los acuíferos someros y profundos principalmente por las descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan una disminución en la calidad del agua y favorecen su eutrofización; aunado a ello, los procesos de erosión acelerada causados por el cambio de uso de suelo para la agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno, como deforestación, alteración de cuencas, construcción de obras hidráulicas, desecación y relleno de áreas inundables; la modificación de la vegetación natural, la pérdida de suelo y los incendios, y finalmente, la introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua con el consiguiente desplazamiento de especies nativas y la disminución de la diversidad biológica.

La Región Hidrológica Prioritaria más cercana al proyecto se localiza a aproximadamente 56 km al sur del área del proyecto y se trata de la RHP-76 Río

Tecolutla (Imagen 24). Cuenta con un clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano y todo el año en la parte alta de la cuenca; cálido húmedo y subhúmedo con abundantes lluvias en verano y todo el año en la cuenca baja. Temperatura media anual de 14-26° C. Precipitación total anual de 1,200 hasta más de 4, 000 mm; evaporación de 1,064-1,420 mm. Los principales poblados que se encuentran dentro de ella son: Cuetzalan, Zacapoaxtla, Zapotitlán, Huauchinango, Tajín, Tecuantepec, El Espinal, Papantla, Gutiérrez Zamora, Tecolutla, Cazonas, Coatzintla, Chumatlán y Poza Rica.



#### **IV.3.3. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)**

La importancia de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las cuales su conocimiento e información son, a menudo, escasos y fragmentados. Sin embargo, debido a la cantidad de recursos que se extraen de estos ecosistemas, el impacto hacia ellos por las actividades humanas ha planteado la

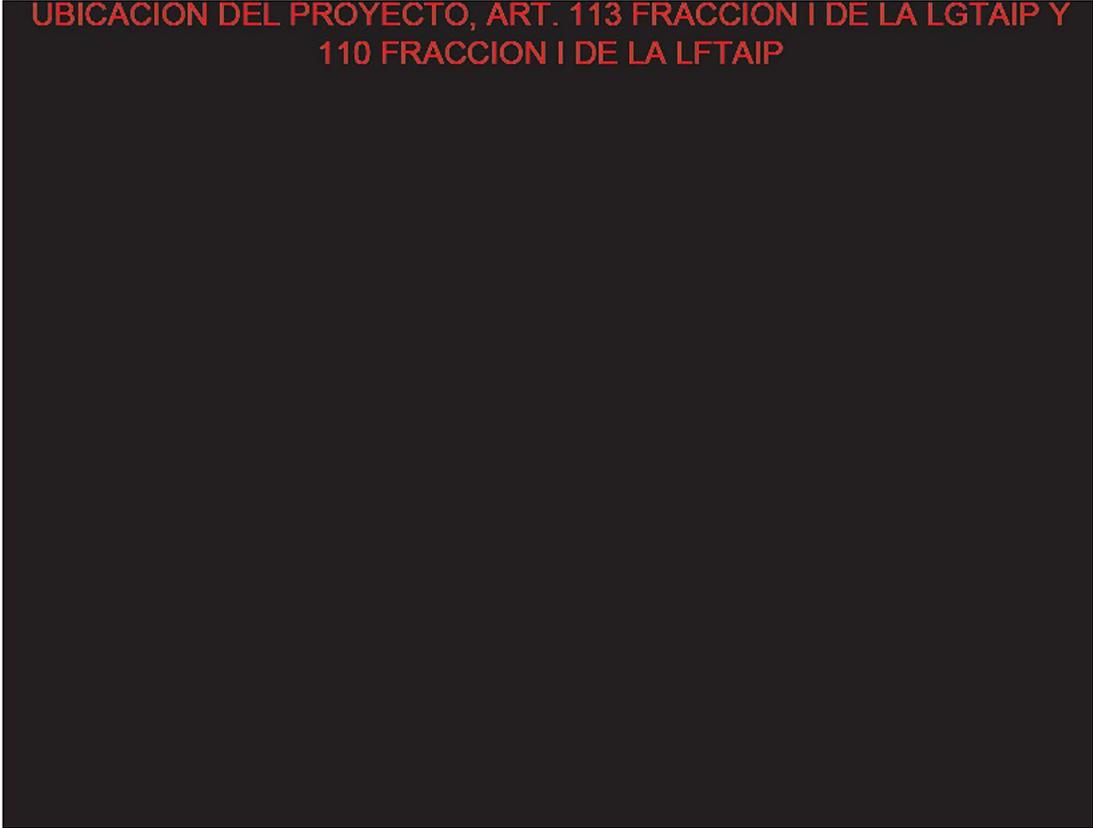
necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. En este sentido, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de instancias Internacionales y nacionales por medio de talleres y conferencias de especialistas en la materia.

A partir de ello, se delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos y de acuerdo a ello se realizaron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

Los criterios utilizados para delimitar las áreas marinas fueron principalmente ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc).

La RMP más cercana al proyecto es la 47. Pueblo Viejo-Tamiahua y se localiza a aproximadamente 30 km al norte del área del proyecto (Imagen 25). Cuenta con una superficie de 6,387 km<sup>2</sup>, presenta clima Semicálido semiárido con lluvias en verano, se encuentra susceptible a frentes fríos, huracanes y nortes, consiste en un mosaico paisajístico de lagunas costeras, playas, arrecifes, dunas costeras, marismas, esteros y pantanos. Es el límite sur de la distribución de vegetación de dunas costeras con elementos templados. Cabo Rojo es la última barra de esta región.

**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y  
110 FRACCION I DE LA LFTAIP**



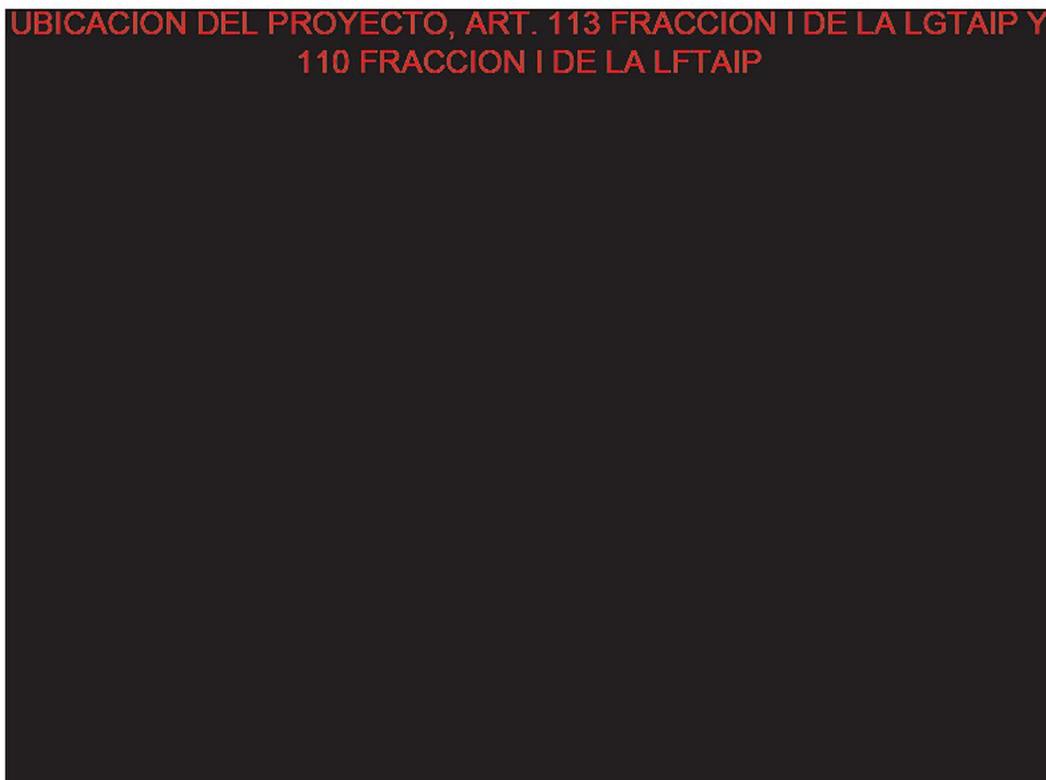
#### **IV.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)**

Esta regionalización se realizó mediante la participación de especialistas ornitólogos, que por medio del Programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves. Los criterios utilizados se agrupan en cinco categorías que incluyen: 1) Sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente en sus poblaciones; 2) Lugares que mantienen las poblaciones locales con rangos de distribución restringido; 3) Áreas que mantienen conjuntos de especies restringidas a un bioma o hábitat único o

amenazado; 4) Zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y 5) Sitios importantes para la investigación ornitológica.

El resultado de esta clasificación resultó en 219 áreas de importancia para la conservación de las aves con una cobertura de 309,655 km<sup>2</sup>, en todo el territorio nacional (CONABIO, 2004).

El AICA más cercana al proyecto se localiza a aproximadamente 95 km al Oeste del proyecto se trata del AICA-C-41- Tlanchinol- Bosque de montaña del noroeste de Hidalgo (Imagen 26). Consiste en relictos de bosque mesófilo de montaña situado en la Sierra Madre Oriental, último remanente de este tipo de formación vegetal.



#### **IV.3.5. Sitios Ramsar**

La convención sobre los humedales, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La integración de un humedal a la Convención, está en

función de una serie de criterios mediante los cuales son identificados los sitios. Los criterios se dividen en dos grandes grupos:

**Grupo A) Sitios que comprenden tipos de humedales representativos, raros o únicos.** El **Criterio 1** establece que un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de una región biogeográfica apropiada.

**Grupo B) Sitios de importancia internacional para conservar la diversidad biológica.** Este grupo a su vez subdivide los criterios agrupando en primero lugar **Criterios basados en especies y comunidades ecológicas.** **Criterio 2.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas; **Criterio 3.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada; **Criterio 4.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas. **Criterios específicos basados en aves acuáticas.** **Criterio 5.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20,000 o más aves acuáticas; **Criterio 6.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas. **Criterios específicos con base a peces.** **Criterio 7.** Un humedal deberá ser considerado de importancia si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo.

**Criterio 8.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal. **Criterios específicos basados en otros taxones.** **Criterio 9.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaría (RAMSAR, 1971).

Bajo estos criterios, en México existen se encuentran inscritos 142 humedales dentro de la Convención Ramsar bajo diferentes condiciones gracias a la diversidad de ecosistemas con que cuenta el país. El proyecto se desplanta dentro de parte de la poligonal del sitio Ramsar Manglares y Humedales de Tuxpan (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), el cual consiste en una serie de manglares y humedales que se ubican en la costa del Golfo de México. Su importancia para conservación radica en que se trata del límite norte de un manglar extenso y bien estructurado. Es el manglar más grande que aún queda al norte del Papaloapan.

Tanto en los manglares de la Laguna de Tampamachoco, como en los de los esteros de Tumilco y Jácome, se cuenta con las cuatro especies de mangle de México. En los alrededores de los manglares y humedales de Tuxpan, el cambio de uso del suelo hacia actividades agropecuarias, urbanas e industriales es significativa. Están considerados como el último reservorio de vegetación costera original del municipio de Tuxpan. Una gran variedad de aves se encuentra reportada para el sitio. Estos humedales revisten un importante hábitat para muchas especies de estuario y marinas. El Programa Nacional de Zonas Húmedas tiene inscrito con el No. 18, la Laguna de Tamiahua, la cual, con base en la descripción de su ficha técnica, se extiende hasta la Laguna de Tampamachoco. La Laguna de Tampamachoco representa también una de las

lagunas más ricas en especies de peces, de las cuales están reportadas aproximadamente 179 (Pérez-Hernández y Torres-Orozco, 2000).

#### **IV.3.6. Áreas Naturales Protegidas Federales**

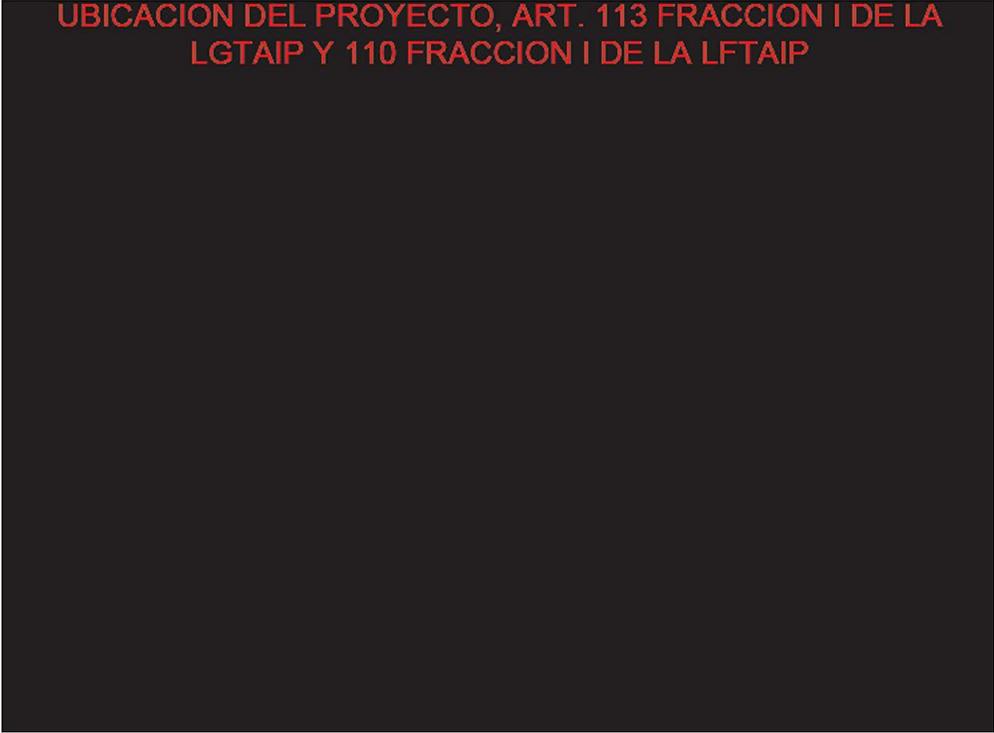
Dentro de la República Mexicana, referente a política ambiental, el instrumento de mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas, las cuales son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

Actualmente en México la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra 177 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25 millones 628 mil hectáreas en las diferentes categorías: Reserva de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios (CONANP, 2015).

El Área Natural Protegida Federal más cercana al proyecto se localiza a aproximadamente 12 km al noreste en el Golfo de México el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan bajo la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna (**Imagen 27**), el cual consiste en un complejo arrecifal con geomorfología de gran potencial biológico, científico, económico, educativo, histórico, turístico y cultural, está integrado por seis arrecifes tipo plataforma que, a su vez, se agrupan en dos unidades arrecifales: la primera formada por los arrecifes de Lobos conocidos

como Lobos, Medio y Blanquilla y, la segunda, formada por los arrecifes de Tuxpan, denominados Tuxpan, Enmedio y Tanhuijo, entre los cuales media una distancia sin estructuras arrecifales intermedias relevantes, de más de 40 kilómetros.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

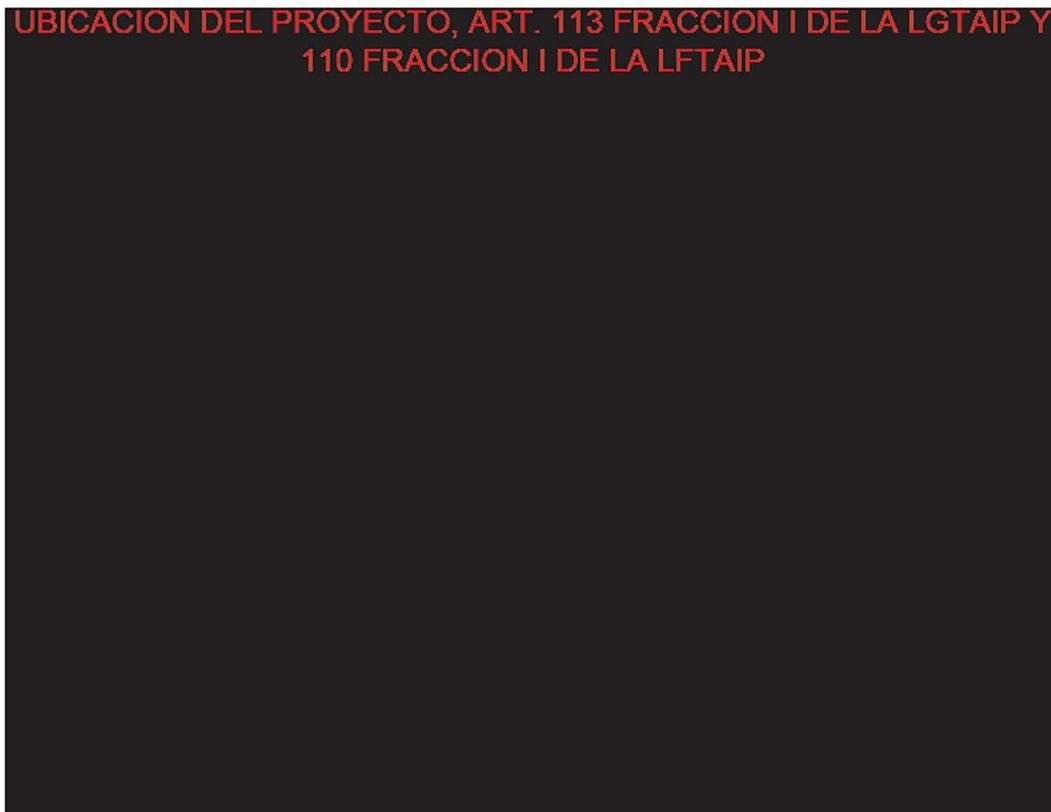


#### IV.3.7. Áreas Naturales Protegidas Estatales

Esta categoría de ANP, surge con la finalidad de fortalecer los Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas en el País. A partir del año 2009 la CONANP en conjunto con los Gobiernos Estatales, iniciaron un proceso de comunicación, coordinación y capacitación enfocado a mejorar las capacidades de las entidades Federativas en el mejor manejo y administración de las ANP de carácter estatal. El ANP Estatal más cercano al proyecto se encuentra a aproximadamente 60 km al noroeste del proyecto. Se trata de la Sierra de Otontepec (Imagen 28), dentro de la Región Huasteca del estado de Veracruz, representa una formación montañosa volcánica monolíticamente aislada de la SMO, Con una superficie total de 15 mil hectáreas y gracias a las gestiones de la Fundación Pedro y Elena Hernández, A.C. fue declarada, el 2 de marzo de 2005, como Área Natural Protegida de competencia estatal.

La Sierra cubre un gradiente altitudinal que va de los 350 a los 1,320 msnm, por lo que presenta condiciones ambientales muy variables que permiten una variabilidad ecosistémica muy importante.

La Sierra de Otontepec es un sitio altamente biodiverso, que alberga a más de 365 especies de plantas vasculares, resguarda ecosistemas como selvas medianas, bosques tropicales de encino (*Quercus oleoides*) y bosques mesófilos de montaña. Destacan por su importancia, la presencia de grandes felinos como el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el puma (*Puma concolor*), así como la avifauna con ejemplares como el tucán pico arcoíris (*Rampasthos sulfuratus*).



#### IV.4 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental Regional, dentro del cual se pretende desarrollar el proyecto, se localiza en la Costa del Golfo de México como parte del municipio de Tuxpan, en la margen derecha del Río Tuxpan cercano a su desembocadura y forma parte de la Zona Industrial Portuaria de Tuxpan. El clima que predomina en

toda la región corresponde a Cálido Subhúmedo (Aw2) con régimen de lluvias durante el verano, la precipitación media anual registrada por la estación meteorológica más cercana es de 1,355.6 mm con los máximos bien marcados en los meses de junio y septiembre; la temperatura media anual que se registra en la zona es de 25.8 °C, con una estacionalidad bien marcada donde las mínimas se presentan en los meses de invierno y las máximas durante el verano, específicamente en agosto donde llegan a rebasar los 30 °C. Debido a su ubicación geográfica y a las condiciones climáticas, la zona presenta un riesgo Medio, pero latente ante el impacto de ciclones tropicales y ocasionalmente a presentar inundaciones.

El Municipio reporta al año un promedio de 117.4 días con lluvia, donde los meses con mayor incidencia son de junio a octubre. La zona del proyecto se encuentra inmersa dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte conformada por un delgado aluvión producto de la sedimentación constante de los cuerpos de agua lo que a su vez formó lo que hoy son las barras arenosas y los ecosistemas de manglar, que es lo que define el tipo de roca que en realidad se conforma por suelo sedimentario producto del mismo proceso. Por consiguiente, los tipos de suelo que se encuentran en la zona son vertisol, regosol y solonchak que básicamente son formados de la sedimentación. Los horizontes B son poco comunes, además de salinos debido a la influencia directa del agua de mar y a la alta evaporación que existe en la zona por las temperaturas altas.

El SAR pertenece a la Cuenca Hidrológica 116 Río Tuxpan que, a su vez, pertenece a la Región Hidrológica Tuxpan-Nautla. El cuerpo de agua principal es el Río Tuxpan, sus afluentes son el Río Pantepec, Vinazco, Otontepec, Niquetla y Tecomate. El SAR se encuentra dentro de la Subcuenca Río Tuxpan, siendo el principal cuerpo de agua dentro del SAR, además de los Esteros Jácome y Tumilco cercanos a la zona del SAR.

En lo que corresponde a la zona marina del SAR, se desplanta cercano a la desembocadura del Río Tuxpan, delimitado en función de la pluma de sedimentos que acarrea el Río, esta zona se caracteriza por la importancia que tienen los

vientos en la mezcla vertical, durante el invierno los nortes y en el verano las tormentas tropicales y los huracanes, hacen más profunda la capa de mezcla incorporando así nutrientes a la zona fótica.

En lo referente a la calidad del aire en la zona, se considera que Tuxpan posee una atmósfera urbano-rural influenciada por las industrias y la termoeléctrica que generan dióxidos de carbono, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno y azufre que, aunado a la brisa marina cargada de sales, producen un efecto corrosivo en las estructuras lo que a su vez demanda mayor mantenimiento.

El municipio de Tuxpan se mantiene en un estado constante de crecimiento, acorde siempre a los Planes Municipales y Estatales de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial, su ubicación estratégica en el Golfo de México y su cercanía con la Capital del País le confieren las herramientas para que se mantenga siempre a la vanguardia en la oferta de bienes y servicios.

Ya sea como Puerto importante comercial y de carga, el desarrollo económico y de infraestructura es benéfico para la región. La creación de nuevos proyectos generan empleos directos e indirectos en beneficio del crecimiento tanto a nivel municipal, como regional y estatal.

# **CAPÍTULO V**

**IDENTIFICACION, CARACTERIZACION  
Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES DEL SISTEMA AMBIENTAL**

## Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
V.1 Identificación de impactos. ....	2
V.2 Caracterización de los impactos.....	5
V.2.1 Identificación de impactos ambientales:.....	5
V.2.2 Indicadores de impacto .....	11
V.3 Valoración de los impactos.....	13
V.4 CONCLUSIONES.....	22

## Índice de Imágenes

Imagen 1 Tomadas en el polígono considerado para la Terminal **¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 2. Direccional que muestra el trayecto durante la prospección..... **¡Error! Marcador no definido.**

Imagen 3. Imágenes tomadas durante la prospección acuática realizada en el río Tuxpan. .... 20

Imagen 4 Zonas vecinas al predio del proyecto Terminal **¡Error! Marcador no definido.**

## Índice de Tablas

Tabla 1 Modificación a la metodología Bojórquez-Tapia empleada para la evaluación de este proyecto..... 6

Tabla 2. Criterios básicos y complementarios empleados ..... 7

Tabla 3. Escala de calificación utilizada para los criterios básicos. .... 8

Tabla 4. Escala de calificación utilizada para los criterios complementarios. .... 8

Tabla 5. Escala de valoración de impactos ambientales ..... 10

Tabla 6 Actividades a realizar en el proyecto..... 11

Tabla 7 Componente y factor ambiental que puede ser afectado por el proyecto. 12

Tabla 8. Matriz de interacciones. Etapas y Actividades del proyecto .....	14
Tabla 9 Matriz de evaluación de impactos del proyecto .....	16

## V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### V.1 Identificación de impactos.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de un proyecto, relativos a los componentes físicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno, el propósito principal de este proceso es la consideración del ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para definir actuaciones que sean compatibles con este (Canter, 1998).

La Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) para el proyecto tiene como objeto reconocer todos los impactos ambientales significativos del proyecto, y exponerlos claramente para que su importancia y características específicas sean comprensibles y, en su caso, establecer las medidas de mitigación pertinentes para cada uno de los impactos identificados.

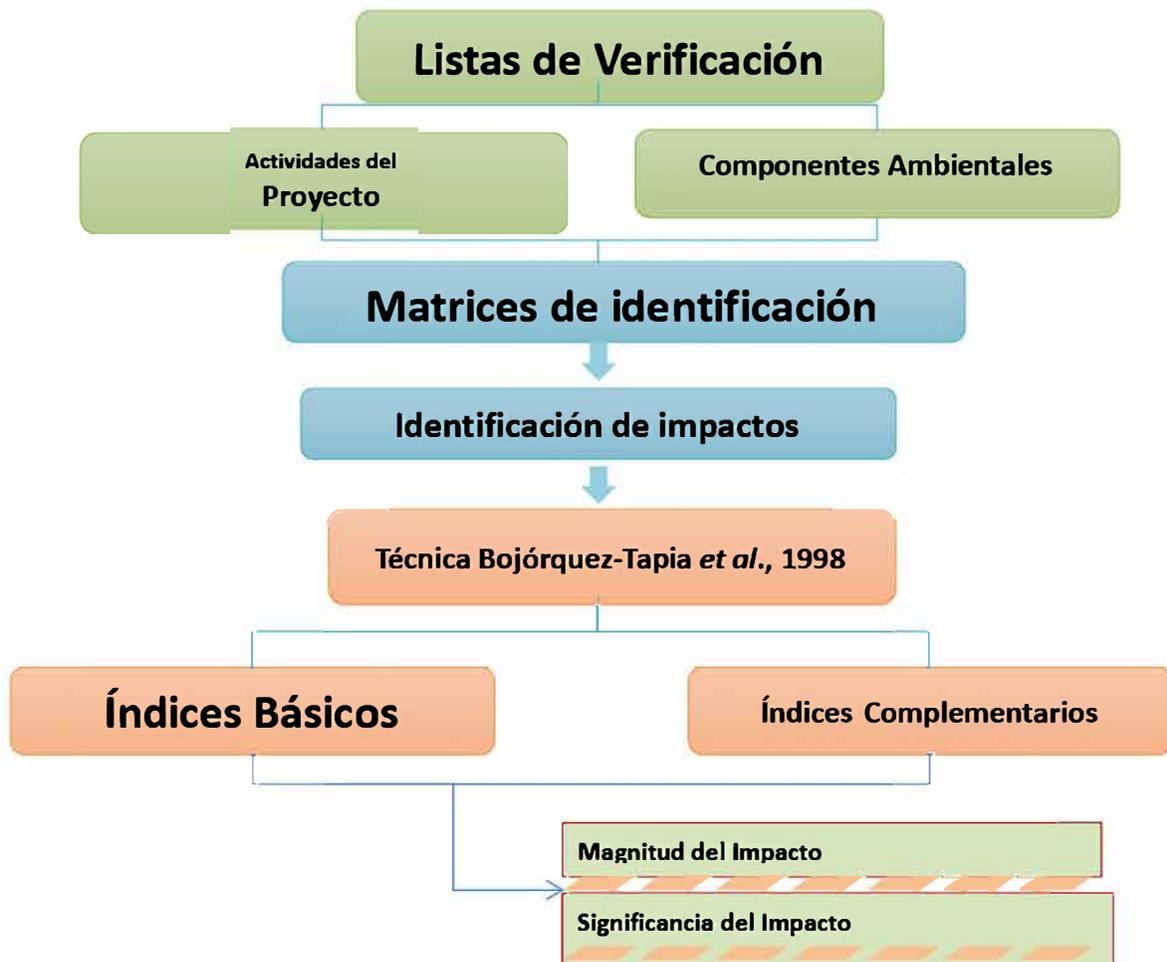
De acuerdo a lo que dispone la fracción V del Artículo 13 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Por otra parte, se describen las principales acciones del proyecto, los factores ambientales afectados y los indicadores ambientales seleccionados para evaluar el impacto. También se describe la metodología empleada y las características de los impactos previstos.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- La información técnica y ambiental que ha sido generada en esta MIA-R, como el Sistema Ambiental Regional dentro del cual se pretende insertar al proyecto.
- La identificación de componentes representativos del área de influencia del proyecto.
- El plan constructivo y de trabajo del proyecto.
- La información generada en los trabajos de verificación.

A continuación, se muestra el proceso que se seguirá para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que serán generados por la realización de las obras y actividades concernientes al proyecto:



La metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran generarse por la construcción y operación del proyecto consistió básicamente en lo siguiente:

- **Elaboración de listas de chequeo**, esta metodología se empleó debido a que las listas de verificación o chequeo son una herramienta útil para la identificación de impactos, ya que permite identificar de manera preliminar cuales son las actividades que podrían afectar a los componentes que integran el sistema ambiental. No obstante, las listas de chequeo tienen como desventaja, que no permiten definir o establecer relaciones causa – efecto, entre el proyecto y el medio ambiente, por lo cual, se requirió la aplicación de matrices interactivas (Tabla 6).
- **Matrices interactivas**, éstas permitieron relacionar cada una de las actividades del proyecto con los componentes ambientales y con ello establecer la relación causa, efecto. Dichas matrices son útiles debido a que permiten distinguir de manera clara cuales son los impactos relacionados con el proyecto. La desventaja es que no proporcionan elementos que puedan identificar la magnitud o significancia del impacto ambiental, razón por la cual, se optó por aplicar un método que permita llevar a cabo la valoración de los impactos (Tablas 8 y 9).
- **Técnica de Bojórquez – Tapia, et al. Modificada (1998)**, a efecto de calificar la relevancia de los impactos ambientales se empleó la técnica de Bojórquez-Tapia, et. al., 1998 (modificada). Esto permitió cuantificar la magnitud y significancia de los impactos a través de un método estadístico en el cual se otorga un valor a cada uno de los criterios del impacto. Lo anterior se realiza a través de una consulta de expertos donde se proporcionan los argumentos para definir el valor que se le otorgará a cada criterio (Tabla 1).

Para evaluar los impactos ambientales que pudieran generarse por la construcción e implementación del proyecto primero se identificaron y después se evaluaron siguiendo los pasos descritos en Bojórquez-Tapia *et.al.* Modificada.

## V.2 Caracterización de los impactos.

### V.2.1 Identificación de impactos ambientales:

Para realizar esta etapa, primero se realizaron las listas de verificación (componentes ambientales y actividades del proyecto, en la Tabla 7), para posteriormente hacer la matriz de interacciones (Tabla 8).

En el caso de las listas de verificación, se fueron desglosando las actividades de cada etapa del proyecto que se prevén pudieran tener un impacto en el ambiente. Por otro lado, se realizó un listado de los componentes ambientales que pudieran ser afectados por dichas actividades.

Posteriormente, se formó la matriz de interacciones o matriz causa-efecto. Esta matriz muestra las actividades del proyecto en un eje y los componentes ambientales en el otro eje (Tabla 8). Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de interacción de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Ya obtenidas las interacciones, se agruparon para reconocer los impactos que se producirán en cada uno de los componentes ambientales y, los impactos identificados, fueron evaluados para conocer la significancia de los mismos a través de la Técnica de Bojórquez – Tapia, *et. al.*, 1998, la cual está basada en la valoración de seis indicadores de impacto (tres de carácter básico y tres de carácter complementario), medidos en una escala ordinaria.

Las etapas de la Técnica de Bojórquez- Tapia, *et.al.* Modificada (1998), son:

- a. Definición de los criterios básico y de los complementarios,
- b. Obtención de índices básicos y complementarios (EDI y SA),
- c. Cálculo de la magnitud del impacto, y
- d. Obtención de la significancia del impacto.

Es importante señalar que el método propuesto por Bojórquez-Tapia et al. (1998) fue modificado en la presente evaluación de impactos conforme a lo siguiente:

La metodología de Bojórquez-Tapia utiliza una escala de valores de 0 a 9 mientras que en la metodología empleada para la evaluación del proyecto dicha escala se redujo a valores de 0 a 3.

Esta modificación se llevó a cabo por considerar que los valores en escala ordinal de los criterios para calificar los impactos ambientales identificados, por la metodología de Bojórquez-Tapia es una escala con rangos muy amplios y subjetivos. Esto significa que un criterio de calificación de impacto y su efecto ambiental pueda tener hasta 3 valores diferentes, lo que podría originar una evaluación del impacto ambiental indeterminada en muchos de los casos (Tabla 1).

**Tabla 1. Modificación a la metodología Bojórquez-Tapia empleada para la evaluación de este proyecto**

Criterios de calificación de impactos basada en la metodología de Bojórquez-Tapia.		Criterios de calificación de impactos basada en la modificación a la metodología de Bojórquez-Tapia 1998	
Escala	Valor	Escala	Valor
Nulo	0	Nulo	0
Nulo a bajo	1		
Muy Bajo	2	Bajo	1
Bajo	3		
Bajo a moderado	4		
Moderado	5	Medio	2
Moderado a alto	6		
Alto	7	Alto	3
Muy Alto	8		
Extremadamente alto	9		

Por lo anterior, se decidió agrupar dichos valores en cuatro escalas las cuales permiten una evaluación más concisa, para lo cual se establecieron límites para cada una de las escalas. Estos límites se basaron en experiencias con proyectos similares, así como criterios establecidos en normas ambientales y/o de diseño. La asignación de límites impide que el impacto tenga más de un valor y facilita que el evaluador delimite la escala del mismo.

A continuación, se muestra un ejemplo para definir los criterios de la escala de valores empleada en el criterio básico de extensión (Tabla 3):

- Puntual cuando el impacto afecta menos del 25% del Sistema Ambiental Regional
- Local, cuando el impacto afecta entre el 25 y 50% del Sistema Ambiental Regional
- Regional cuando el impacto afecta más del 50% del Sistema Ambiental Regional

Dentro de la metodología de Bojórquez – Tapia se incluye el criterio de controversia. Sin embargo, dentro de la modificación realizada se eliminó dicho criterio debido a que, tal como lo señala Bojórquez – Tapia *et al.* (1998), la controversia es una medida de la aceptación de los costos ambientales positivos, los cuales en este momento no pueden cuantificarse, ya que estos sólo son medibles a largo plazo. Asimismo, aún y cuando se emplee el criterio de controversia dentro de la evaluación, este criterio no tiene un efecto significativo dentro de los criterios básicos, por lo que aún y cuando se establezcan criterios altos de controversia, el valor establecido a través de los criterios básicos será el que predomine.

**a) Definición de los criterios básicos y los criterios complementarios**

Los criterios básicos son aquellos que son indispensables para definir una interacción, y son los siguientes: extensión espacial, duración e intensidad del impacto. Por otro lado, están los complementarios, que son aquellos que completan la descripción, pero los cuales pueden estar ausentes de la descripción de una interacción, y son: acumulación, mitigabilidad y sinergismo del impacto.

**Tabla 2. Criterios básicos y complementarios empleados**

Básicos	Complementarios
E = Extensión espacial	<b>A = Acumulativos</b>
D = Duración	<b>M = Mitigabilidad</b>
I = Intensidad	<b>S = Sinergismo</b>

- Intensidad (I): La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.
- Duración (D): La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.
- Extensión (E): Es la medida del espacio que ocupa el impacto.
- Acumulación (A): Los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares. De acuerdo con la SEMARNAT (2012). “Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”

- Sinergia (S): Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.
- Mitigabilidad (M): Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

**b) Obtención de los índices básicos y complementarios (EDI y SA)**

- Los criterios fueron evaluados en una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas al efecto de una actividad sobre el componente ambiental. Cabe señalar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración y/o intensidad (Tabla 3 y 4).

**Tabla 3. Escala de calificación utilizada para los criterios básicos.**

Esca a	Extens ón de efecto (E)	Durac ón de mpacto (D)	Intens dad de mpacto (I)
3	<b>Regional</b> Cuando afecta más de 50% de Sistema Ambenta	<b>Permanente</b> Cuando los mpactos pers sten después de la operac ón de proyecto	<b>Alta</b> E componente amb enta perde comp etamente las característ cas de su estado anter or, en un 75%
2	<b>Local</b> Cuando afecta entre e 25 y 50% de Sistema Ambenta	<b>Mediana</b> Cuando los mpactos se presenten durante la etapa de operac ón y manten m ento	<b>Moderada</b> E componente amb enta presenta algunos camb os en su estado anter or s n perder os por comp eto, entre un 25 y 74%
1	<b>Puntual</b> Cuando afecta menos de 25% de Sistema Ambenta	<b>Corta</b> Cuando los mpactos so o se presentan durante la preparac ón de st o y construcc ón	<b>Mínima</b> E componente amb enta permanece muy cercano a su estado anter or, menos de 25%

**Tabla 4. Escala de calificación utilizada para los criterios complementarios.**

Esca la	Sinergia (S)	Acumulac ón (A)	Mitigabllidad (M)
3	<b>Fuerte.</b> Cuando e efecto produc do por la suma de las nteracc ones (efectos s mp les) dup ca o rebasa a las m smas.	<b>Alta.</b> Cuando se presentan efectos ad tivos entre cuatro o más acc ones sobre e m smo factor.	<b>Alta.</b> S a med da de m t gac ón am nora la afectac ón en 75% o más
2	<b>Moderada.</b>	<b>Media.</b>	<b>Media.</b>

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Mitigabilidad (M)
	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.	Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor.	Se mide la mitigación ambiental entre 25 y 75%
1	<b>Ligera.</b> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es generalmente superior a las mismas.	<b>Poca.</b> Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental.	<b>Baja.</b> Cuando la medida de mitigación ambiental afectada hasta en un 25%
0	<b>Nula.</b> Cuando no se presentan interacciones entre impactos.	<b>Nula.</b> Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	<b>Nula.</b> No hay medidas de mitigación

- Cuando hubo inseguridad para determinar el valor de un criterio, se asignó el valor más alto. Esta regla es consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales, esto es, resta la oportunidad de subestimar un impacto, lo cual minimiza el riesgo público.
- Los índices básico y complementario, se obtuvieron describiendo los efectos de la variable j (actividad del proyecto) sobre la variable i (componente ambiental) a través de los siguientes modelos:

- $EDI_{ij} = 1/9 (E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$

- $SA_{ij} = 1/6 (S_{ij} + A_{ij})$

Dónde:

Criterios básicos

E = Extensión del efecto

D = Duración del impacto

I = Intensidad del impacto

Criterios complementarios

S = Sinergia

A = Acumulación

Como los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, entonces, el valor mínimo que se les asignó es uno. Por lo tanto, los rangos de dichos índices son:

$$(1/3) \leq EDI \leq 1 \text{ y } 0 \leq SA \leq 1.$$

Los modelos presentados para la evaluación del proyecto fueron modificados del original, ya que para los criterios básicos se redujeron los valores asignados para cada criterio y en los complementarios se omitió la controversia.

### c) Cálculo de la magnitud del impacto

La magnitud del impacto (MI) fue obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$MI_{ij} = EDI_{ij} - SA$$

La Magnitud del Impacto deberá ser igual al índice EDI. Si el valor del índice SA es cero, sin embargo, la Magnitud del Impacto es mayor que EDI cuando SA es mayor que cero.

### d) Obtención de la significancia del impacto

La significancia del impacto (Gij) se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$G_{ij} = (MI) [1 - (M/3)]$$

Donde M = Mitigabilidad

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario.

Debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, entonces el rango de valores de la significancia de la interacción son los siguientes:

$$3/9 \leq \text{Significancia} \leq 1$$

Finalmente, los valores de la significancia fueron categorizados como se observa en la siguiente tabla. (Ver tabla 5)

**Tabla 5. Escala de valoración de impactos ambientales**

Escala	Significancia
0-0.25	Bajo*
0.26-0.49	Moderado
0.50-0.74	Alto
0.75-1.00	Muy alto

\*Los impactos que presentan una categoría de significancia baja se consideran como No significativos.

### V.2.2 Indicadores de impacto

Un indicador se define como: un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio. Dicho agente, se refiere a las obras y actividades que se desarrollarán en el proyecto. Para sintetizar esta información, se realizó una tabla (Ver Tabla 6) con las actividades que causen un impacto en cada etapa del proyecto.

**Tabla 6. Actividades a realizar en el proyecto**

Etapa	Actividades del proyecto
<p><b>Preparación del sitio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza del terreno</li> <li>• Delimitación y trazo de superficies para la construcción (cortes, nivelación y relleno).</li> <li>• Movimientos de tierra</li> <li>• Movilización del equipo</li> </ul>
<p><b>Construcción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dragado</li> <li>• Construcción de muelle</li> <li>• Obra electromecánica del muelle</li> <li>• Caminos de acceso y vialidades</li> <li>• Instalaciones subterráneas (drenajes, ductos eléctricos, y de instrumentación)</li> <li>• Instalación de área de llenaderas para autotankers</li> <li>• Instalación de tuberías y bombas.</li> <li>• Construcción de edificaciones</li> <li>• Sistema Contra Incendios</li> <li>• Instalaciones para almacenamiento</li> <li>• Paquete de aguas negras y jabonosas</li> <li>• Paquete de aguas pluviales</li> <li>• Paquete de aguas aceitosas y fosa API</li> <li>• Subestación eléctrica y trayectoria eléctrica</li> <li>• Interconexión de ducto con Terminal de PEMEX</li> <li>• Sistema de telecomunicaciones</li> </ul>
<p><b>Operación y Mantenimiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión Operativa</li> <li>• Mantenimiento General</li> </ul>

Etapa	Actividades del proyecto

Posteriormente se realizó una tabla (Tabla 7) con los componentes y factores ambientales que podrían ser afectados por las actividades antes mencionadas. Se consideró como componente, todo elemento del medio físico, biótico y socioeconómico; y como factor, a todo elemento del medio ambiente que pueda llegar a sufrir impacto.

**Tabla 7. Componente y factor ambiental que puede ser afectado por el proyecto**

Componente	Factor ambiental	Impacto
<b>Atmósfera</b>	Calidad del aire	Emisión y Generación de polvos y gases contaminantes
	Nivel sonoro	Incremento en los niveles sonoros (contaminación por ruido)
		Contaminación, por la disposición inadecuada de residuos, derrame de productos refinados
		Pérdida de uso de suelo en medio natural
<b>Ambiente acuático</b>	Calidad físico-química del agua	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por la descarga directa de residuos al medio acuático
	Corrientes	Modificación en la dirección o intensidad de las corrientes por dragado
	Vibraciones sonoras	Alteración en el medio por ruido durante la construcción
<b>Agua superficial</b>	Características físico-químicas	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por el incremento de agentes contaminantes que lixivian a las aguas subterráneas, lo cual modifica la calidad de agua

Componente	Factor ambiental	Impacto
Socioeconómico	Nivel de ingresos Derrama económica en la región	Generación de fuentes de empleo

Ya que se obtuvieron las listas de verificación, se utilizaron para la elaboración de la matriz de interacciones y para definir cuáles serán los impactos que generará el proyecto. Como ya se mencionó antes, dicha matriz, muestra en un eje las actividades del proyecto y en el otro los componentes y factores ambientales.

### V.3 Valoración de los impactos.

A partir de lo obtenido de la matriz causa-efecto, se identificaron 146 interacciones entre las actividades del proyecto, los componentes y factores del medio ambiente; de las cuales 106 resultaron en interacciones negativas y 40 en interacciones positivas (Ver tabla 8). Una vez identificadas las interacciones, se procedió a emplear la técnica Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) para estimar la significancia de los impactos por actividad a realizar referente al proyecto (Tabla 8).

**Tabla 8. Matriz de interacciones. Etapas y Actividades del proyecto**

ELEMENTOS AMBIENTALES			ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																	
Componente ambiental	Factor ambiental	Impacto	Preparación de sitio				Construcción										Operación y Mantenimiento			
			Limpieza del terreno	Delimitación y trazo de superficies. Despalme	Movimiento de tierra	Movilización de equipo	Dragado	Construcción de muelles	Obra electromecánica del muelle	Instalaciones subterráneas	Edificaciones	Instalaciones para almacenamientos	Paquete de aguas	Supervisión Operativa	Mantenimiento General					
Atmósfera	Calidad del aire	Emisión y Generación de polvos y gases contaminantes	X	X	X	X		X	X		X				X			X	X	
	Nivel sonoro	Incremento en los niveles sonoros (contaminación por ruido)	X	X	X	X	X	X	X		X				X	X				
Ambiente acuático	Calidad fisicoquímica del agua	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por la descarga							X	X					X				X	X



Socioeconómico	PEA y Nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
----------------	-------------------------	---------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabla 9. Matriz de evaluación de impactos del proyecto

Componente ambiental	Indicador	Impacto	E	D	I	A	S	EDI	AS	1-AS	Magnitud (MI)	M	Significancia	Categoría de significancia	Carácter del impacto
Atmósfera	Calidad del aire	Emisión y Generación de polvos y gases contaminantes	1	2	1	0	0	0.44	0.00	1.00	0.44	2	0.15	Bajo	Adverso
	Nivel sonoro	Incremento en los niveles sonoros (contaminación por ruido)	1	2	1	0	0	0.44	0.00	1.00	0.44	2	0.15	Bajo	Adverso
Ambiente acuático	Calidad físico química del agua	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por la descarga directa de residuos al medio acuático	1	2	1	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	3	0.00	Bajo	Adverso
	Vibraciones sonoras	Alteración en el medio por ruido durante la construcción	1	2	1	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	3	0.00	Bajo	Adverso

## “TERMINAL DE USOS MULTIPLES EN TUXPAN VERACRUZ”

	Corrientes	Modificación en la dirección o intensidad de las corrientes	1	1	1	1	1	0 33	0 33	0 67	0 22	2	0 07	Bajo	Adverso
	Afectación de la biodiversidad	Modificación en la diversidad de fauna marina	1	1	1	1	1	0 33	0 33	0 67	0 22	3	0 00	Bajo	Adverso
		Modificación en la diversidad de vegetación marina	1	1	1	1	1	0 33	0 33	0 67	0 22	3	0 00	Bajo	Adverso
Agua superficial	Características fisicoquímicas	Contaminación, por la disposición inadecuada de residuos, así como por el incremento de sólidos suspendidos en el agua, lo cual ocasionara una modificación temporal de la calidad del agua	1	2	1	1	0	0 44	0 17	0 83	0 37	3	0 00	Bajo	Adverso
Socioeconómico	PEA y Nivel de ingresos	Generación de fuentes de empleo	1	3	1	1	0	0 56	0 17	0 83	0 46	0	0 46	Moderado	Pos t vo

Como resultado de la identificación de impactos ambientales y la agrupación de los mismos, fueron evaluados un total de 16 impactos, de los cuales **15** son adversos y **1** tiene un carácter benéfico (Tabla 9). De los impactos adversos o negativos, **15** de ellos son impactos con un nivel de significancia bajo que al aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI no generarían un impacto significativo en el ambiente y 1 es de significancia media y resulta tener un nivel de significancia alto positivamente para el desarrollo socioeconómico de la región, generando una gran cantidad de empleo bajo el desarrollo de este proyecto.

Debido a las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la realización del proyecto, se verán impactados en diferente magnitud y nivel de significancia diversos elementos del medio ambiente como se describe más adelante. En general los impactos se consideran a una escala puntual pues sus efectos impactan a menos del **25%** del Sistema Ambiental Regional a excepción de la posible contaminación de agua del río Tuxpan, ya que si llegara a ocurrir algún tipo de derrame de hidrocarburo quedaría contaminada una gran parte del medio y dicho efecto puede verse reflejado en zonas más allá de lo que corresponde a la zona de obras del proyecto. La duración de los impactos es variable pues hay algunos como el caso de contaminación del aire por efecto de la maquinaria empleada, que sólo se presentará durante la etapa de preparación del sitio y construcción, otros efectos en la composición física del suelo se verán afectados hasta la etapa constructiva del proyecto. Finalmente, los impactos a la biodiversidad serán de mayor duración, aunque no se considera que sean de gran impacto, ya que se propondrá la implementación de medidas preventivas y de compensación que beneficiarán a estos grupos de seres vivos. Con respecto a la intensidad de los impactos, se considera que los componentes ambientales mantendrán su estado anterior y el impacto se verá reflejado en menos del **25%** del sistema.

En cuanto a la significancia de los impactos, se considera que la mayoría de ellos son de categoría baja y se espera que las medidas de mitigación propuestas, disminuirán considerablemente el efecto de tales impactos. En su caso, todos los impactos son de carácter adverso.

## ATMÓSFERA

Los factores que determinan este componente ambiental se describen como calidad del aire y el nivel sonoro, este último se incluye debido a que las ondas sonoras utilizan como fluido de transporte a las partículas suspendidas y elementos que componen el aire.

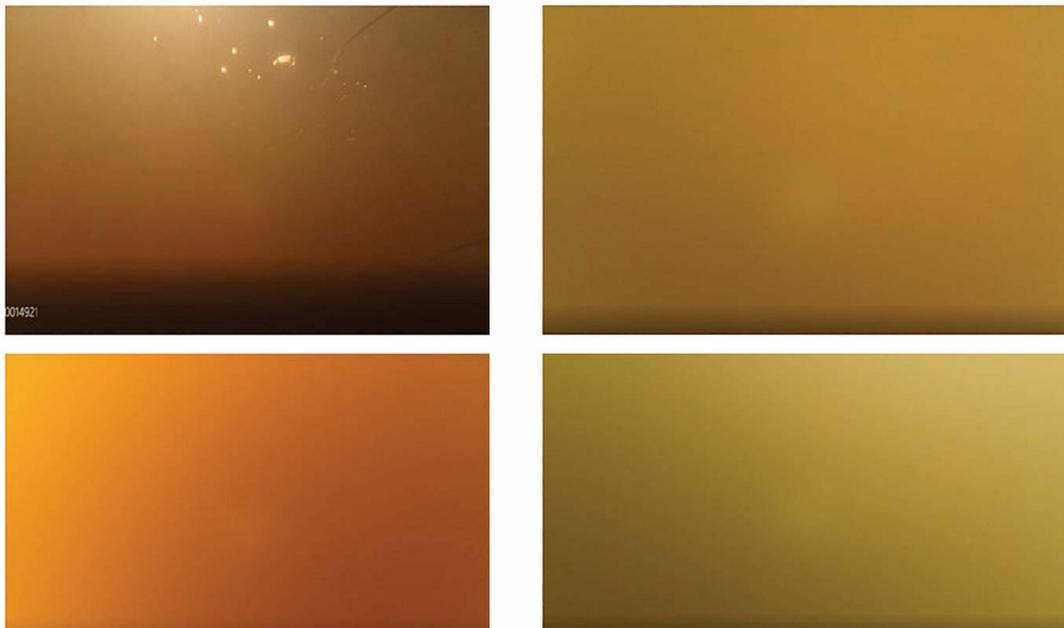
**Calidad del aire.** El elemento aire se verá afectado durante varias etapas de implementación del proyecto desde los trabajos de limpieza del terreno hasta la operación en este último por uso de los autotanques y buquetanques que transportarán los productos refinados y el mantenimiento, ya que el uso de maquinaria que será utilizada durante cada una de las etapas a desarrollar, puede emitir partículas contaminantes, que constituyan un aporte a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), acciones que van en contra del Principio 14 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo firmada en 1992 la cual proclama que *“Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana”*, incluyéndose en tales sustancias a las emisiones de gases contaminantes producto de la quema de combustibles fósiles, lo cual a su vez contribuye a la concentración de GEI en la atmósfera que, de forma directa o indirecta, influyen en los cambios de los patrones climáticos globales.

En algunos casos, las corrientes del viento como parte de un complejo sistema en el flujo atmosférico, pueden ayudar a disipar tales partículas por ayuda del viento. Las corrientes de viento en la zona se ven influenciadas por los vientos provenientes del Este en dirección Oeste perpendiculares a la línea de costa la gran mayor parte del año y hacia el suroeste entre octubre y Enero (Zavala-Hidalgo y Fernández-Eguiarte, 2004).

**Nivel sonoro.** Durante el desarrollo del proyecto, se emplearán diferentes tipos de maquinaria y equipo. Estos representarán una fuente de contaminación sonora (por ruido) que puede afectar directamente a la fauna presente de especies ornitológicas y algunos reptiles, lo cual podría generar un impacto en el ahuyentamiento de éstas alterando así algunos factores etológicos de estas especies.

### **AMBIENTE ACUÁTICO**

Se realizó un estudio de prospección acuática en la zona del proyecto. En la Imagen 2 se puede apreciar el recorrido que se realizó durante dicha prospección, la cual se llevó a cabo los días 06 y 07 de octubre del año 2016, con la finalidad de identificar la presencia o ausencia de especies vegetales y animales presentes en la zona, arrojando como resultado que debido a la turbidez que presenta el río Tuxpan fue imposible emitir un diagnóstico de éstas. Sin embargo, no se descarta la existencia de ellas en dicho ecosistema. En la Imagen 3 se presentan evidencias de las condiciones físicas de ecosistema acuático y en el anexo A se entregan los videos realizados en este estudio.



**Imagen 1. Imágenes tomadas durante la prospección acuática realizada en el río Tuxpan.**

Ejecutando un manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos, es posible mantener las condiciones actuales de los cuerpos de agua cercanos a la zona donde se pretende establecer el proyecto. Esto como medida preventiva para evitar que cualquier tipo de contaminante se vierta al Río Tuxpan, o bien a los cuerpos de agua que forman parte de los Esteros cercanos. En caso de algún derrame de los productos refinados que se manejarán durante la etapa de operación del proyecto, se plantea un programa de remediación de agua y suelo como medida compensatoria en caso de un desastre de este tipo.

El componente agua subterránea no se verá afectado por contaminantes ya que la medida preventiva del manejo adecuado de residuos sólidos, líquidos y peligrosos evitará que cualquier agente contaminante se derrame en el suelo desnudo y pueda infiltrarse al agua subterránea. Por otro lado, en el caso de que ocurra algún derrame de hidrocarburos, es necesario implementar un programa de remediación de suelo y agua con la finalidad de evitar que el derrame pueda llegar a contaminar cuerpos de agua superficiales o infiltrarse hacia el agua subterránea.

La adecuada ejecución de los programas de manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, evitará que cualquier sustancia u objeto que represente un agente contaminante, llegue hasta el mar por lo que no se verá comprometido este componente ambiental. En el caso de que llegue a ocurrir algún derrame o fuga de los productos petrolíferos, como medida compensatoria, se ejecutará un programa de contingencias ante derrames y fugas con la finalidad de que los agentes contaminantes no lleguen hasta el mar donde su manejo y remediación es más difícil. Una vez aplicado el programa de contingencias, será necesario implementar un programa de remediación de suelo y agua.

## **SOCIOECONÓMICO**

El desarrollo y construcción de cualquier obra siempre va de la mano con la generación de empleos directos e indirectos favoreciendo las condiciones socioeconómicas del lugar durante la construcción y posteriormente en el mantenimiento y operación de la misma. El caso del proyecto no es la excepción. En este caso el impacto que se refleje será positivo ya que al generar empleos a personas locales mejora el desarrollo en general de la región. Además contribuirá al desarrollo de la creciente zona industrial y reforzará los lazos comerciales que existen con el centro de México lo que a su vez representa un importante desarrollo económico a nivel municipal, regional y estatal. Lo anterior se ve reforzado con la implementación de insumos locales o regionales, así como la contratación de empleados locales que disminuyen los costos operativos.

### **V.4 CONCLUSIONES.**

De acuerdo a lo anterior, se prevé que el análisis de la relación que existe entre las obras y actividades a realizar durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, con los elementos del medio biótico y abiótico que caracterizan al Sistema Ambiental Regional delimitado, y la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales resultantes de dichas interacciones determinaron que existirá una serie de impactos ambientales adversos que podrían resultar en un deterioro importante del ecosistema donde se inserta el proyecto.

Sin embargo, la valoración de dichos impactos resultó en grado Bajo, debido a que las actividades a desarrollar no representan riesgo ambiental y se desplantará en un predio ya impactado.

Si la aplicación de acciones tendientes a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados y evaluados en este Capítulo, es adecuada con base en lo que se propondrá en el Capítulo VI, permitirá la continuidad de los procesos naturales que se desarrollan en la región en concordancia con el desarrollo económico propio de la misma, por lo que el Proyecto se considera ambientalmente viable.

# **CAPÍTULO VI**

**ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y  
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, DEL  
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

## Contenido

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
VI.1. Descripción de las medidas o programas de mitigación por componente ambiental .....	3
VI.2. Programas propuestos como medidas de mitigación.....	8

## Índice de Tablas

Tabla 1. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Aire.....	4
Tabla 2. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Suelo.....	5
Tabla 3. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Agua.....	6
Tabla 4. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Flora.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 5. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Fauna.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 6. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Paisaje y Belleza Escénica. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 7. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente Socioeconómico. ....	7

## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

Conforme a lo establecido en el reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las medidas de mitigación son: el conjunto de acciones que deberá ejecutar para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Por lo anterior, en este capítulo se incluirán las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables al proyecto para prevenir, mitigar o compensar los efectos producidos al ambiente por su construcción e implementación, tomando en cuenta los impactos ambientales de carácter adverso identificados en el Capítulo V de la presente MIA.

El objetivo de incluir este tipo de medidas, es ayudar a prevenir los impactos ambientales que se desarrollen a causa de la construcción y operación del proyecto, así como a reducir los impactos limitando algunas actividades o compensando el impacto, con lo cual se reemplazaría o proporcionarían ambientes sustitutos. Es importante señalar que en la mayoría de los proyectos las acciones que ayuden a prevenir los impactos ambientales del mismo tienen una mayor importancia debido a que siempre es deseable evitar impactos adversos en el ambiente que originarlos. Asimismo, el prevenir resulta mucho menos costoso que el reducir o compensar los impactos ambientales.

Las medidas de mitigación que se aplicarán a través del desarrollo del proyecto serán definidas de la siguiente manera:

- **Medidas Preventivas:** Se refieren al conjunto de disposiciones o actividades a realizarse de manera anticipadas, con la finalidad evitar el deterioro del ambiente.
- **Medidas de Remediación:** Son acciones con las que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.
- **Medidas de Rehabilitación:** Son actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio impactado.
- **Medidas de Compensación:** Son acciones consideradas de indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente ocasionado por la ejecución de una obra o actividad determinada, es decir, actividades que beneficiarán algún medio a cambio del impacto adverso causado.
- **Medidas de Reducción:** Son las acciones encaminadas a disminuir emisiones contaminantes, residuos u otros impactos que afecten al ambiente.

### **VI.1. Descripción de las medidas o programas de mitigación por componente ambiental**

A continuación, se muestran las medidas de mitigación agrupadas por componente ambiental y el tipo de medida que se aplicará durante la realización del proyecto.

**Tabla 1. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Aire.**

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
Se tratará de realizar en el menor tiempo posible todas aquellas actividades que generen material y suelo no consolidado.		✓		x	x	
El retiro de residuos se realizará por medio de camiones de volteo perfectamente enlonados, que cubran la totalidad de la caja contenedora cuando salgan de los límites del predio, además de moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria para evitar la dispersión de las partículas sólidas. La contratación de este servicio se deberá hacer con empresas que garanticen el buen estado de los vehículos para evitar la dispersión incrementada de polvos, gases y humos, así como la generación de ruidos durante todo su trayecto.	✓			x	x	
Las actividades se suspenderán bajo condiciones climáticas adversas como viento fuerte.	✓			x	x	
El equipo utilizado deberá encontrarse en condiciones mecánicas adecuadas cumpliendo con un mantenimiento periódico, que permita la operación óptima de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y sometidos a un programa de mantenimiento preventivo por parte de los contratistas, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas establecidas en relación con las emisiones máximas permisibles de ruido y emisiones a la atmósfera.	✓			x	x	
Se propone un horario de trabajo de 8:00 a 18:00 horas con la finalidad de que el ruido de la maquinaria y las actividades durante la construcción no afecten los ciclos circadianos ni etológicos de la ornitofauna que presenta la máxima actividad durante el alba y el ocaso		✓		x	x	
Los tanques de almacenamiento están diseñados para minimizar las emisiones fugitivas, además del empleo de buenas prácticas de operación y mantenimiento.	✓			x	x	x

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
Los buques, deberán cumplir con las normas establecidas en materia de emisiones que ayuden a minimizar la contaminación del aire.	✓			x	x	x
P: Preventiva; R: Reductiva; C: Conservación 1: Preparación del Sitio; 2. Construcción; 3. Operación y Mantenimiento						

**Tabla 2. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Suelo.**

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
Implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos	✓			x	x	x
El equipo a utilizar, contará con el mantenimiento preventivo que permita la operación óptima y segura de todos sus componentes, con la finalidad de evitar la realización de composturas de éstos dentro del predio del Proyecto.	✓			x	x	
En caso de derrames accidentales en la maquinaria, se recuperará el material contaminado para ser retirado por una empresa debidamente autorizada la cual será la responsable de la disposición de estos residuos.		✓		x	x	
Se prohibirá realizar cualquier actividad de mantenimiento correctivo a los vehículos y maquinaria dentro del predio del proyecto, esto con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante las etapas del proyecto.	✓				x	
Se identificará con letreros debidamente rotulados aquellas áreas destinadas a comedores o áreas de descanso dentro de la obra.		✓		x	x	

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
Se colocarán recipientes con tapa para la basura, identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios, colocados en lugares estratégicos según la afluencia o actividades a realizar, a manera de hacer más eficiente el proceso de recolección.		✓		x	x	
Quedará estrictamente prohibida la quema de residuos tanto vegetales, producto de las actividades de construcción y residuos generados por trabajadores y/o usuarios del proyecto.	✓			x	x	
Se evitará la utilización de las áreas contiguas al predio como baños; para ello se contará con los servicios de sanitarios portátiles, el número de los mismos estará en función del número de trabajadores, con la finalidad de evitar la contaminación fecal en la zona del proyecto. El manejo y disposición final de residuos será responsabilidad de la empresa que proporcione el servicio.	✓			x	x	
P: Preventiva; R: Reductiva; C: Compensación 1: Preparación del Sitio; 2. Construcción; 3. Operación y Mantenimiento						

**Tabla 3. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente ambiental Agua.**

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
En caso de derrames o fugas de productos hidrocarburos se propone un Programa de Contingencias ante derrames y fugas, que mediante el uso de barreras y en coordinación con autoridades locales sea posible contener la fuga y evitar que el producto llegue a los cuerpos de agua.		✓	✓			x
Aplicación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos que evite que residuos sólidos y	✓	✓		x	x	x

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
líquidos que se generen de las diferentes etapas del proyecto, puedan llegar a los cuerpos de agua cercanos, tales como el Río Tuxpan, los Esteros Jácome y el Golfo de México.						
En el caso de los sanitarios portátiles la disposición final de residuos será responsabilidad de la empresa que preste el servicio.		✓	✓		x	x
En el caso del desplante acuático del proyecto, se contemplan dragados para el establecimiento de los muelles.	✓	✓		x	x	
P: Preventiva; R: Reductiva; C: Compensación 1: Preparación del Sitio; 2. Construcción; 3. Operación y Mantenimiento						

**Tabla 4. Medidas de mitigación propuestas a aplicar para minimizar los impactos al componente Socioeconómico.**

COMPONENTE AMBIENTAL: SOCIOECONÓMICO						
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA			ETAPA DE APLICACIÓN		
	P	R	C	1	2	3
Se fomentará que el uso de materiales de construcción que sean requeridos para el proyecto, se adquieran en casas de materiales de la zona y en bancos de materiales autorizados.			✓	x	x	x
Se buscará emplear durante las etapas del proyecto a personas de las localidades cercanas, dentro del Municipio de Tuxpan principalmente y de los municipios colindantes, esto con la finalidad de coadyuvar con el desarrollo local.		✓		x	x	x
P: Preventiva; R: Reductiva; C: Compensación 1: Preparación del Sitio; 2. Construcción; 3. Operación y Mantenimiento						

## **VI.2. Programas propuestos como medidas de mitigación**

Los programas propuestos para mitigar los impactos generados por el desarrollo de este proyecto son los siguientes: (Ver Anexo B).

1. Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental
2. Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos

# **CAPÍTULO VII**

**PRONÓSTICOS AMBIENTALES  
Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

## Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	2
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto .....	2
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin implementar las medidas de mitigación, prevención y de compensación.....	4
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .....	6
VII.4. Pronóstico Ambiental.....	9
VII.5. Evaluación de alternativas.....	11
VII.5.1 Alternativas de ubicación .....	11
VII.5.2. Alternativas de tecnología .....	11
VII.5.3. Alternativas de reducción de la superficie a ocupar .....	12
VII.5.4. Alternativas de características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades .....	12
VII.5.5. Alternativas de compensación de impactos residuales significativos .	12

## Índice de Tablas

Tabla 1. Escenario en caso que no se implementara el proyecto.....	3
Tabla 2. Escenario en caso de llevarse a cabo el proyecto, pero sin implementar las medidas de mitigación.....	5
Tabla 3. Escenario con la construcción del proyecto e implementando las medidas preventivas, de mitigación y de compensación.....	7

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

El pronóstico ambiental tiene como función estimar los potenciales cambios de la calidad ambiental del SAR en el cual se pretende insertar el proyecto, los cambios que se presenten a futuro sin la construcción del proyecto, con la construcción del proyecto y sin implementar las medidas de mitigación y con la construcción del proyecto con las medidas de mitigación necesarias.

### **VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

Según lo descrito en el Capítulo IV, la zona donde pretende desplantarse el proyecto, debidamente impactada, desprovista de vegetación y con ausencia de fauna.

La zona se considera meramente industrial, lo cual contribuye a que el sistema se encuentre ya con un alto grado de impacto, aunado a que en la desembocadura del Río Tuxpan, los desechos orgánicos e inorgánicos (basura) que trae arrastrando el Río se acumulan debido a que la corriente disminuye en la zona de la bocana por la intrusión de agua de mar por las mareas.

El escenario más probable en el caso de que no se construya el proyecto, consistiría en que las condiciones actuales ambientales se mantengan. Las zonas altas donde nace el río continúan desarrollándose y la zona industrial de Tuxpan se mantiene firme y en crecimiento.

**Tabla 1. Escenario en caso que no se implementara el proyecto.**

Componente Ambiental	Elemento Ambiental	Escenario
<b>Medio Abiótico</b>	Atmósfera	Las condiciones de atmósfera urbano-rural con que cuenta la Ciudad de Tuxpan, aunado a las brisas marinas que se van conjugando a través de componentes corrosivos de las plataformas petroleras que se encuentran en el Golfo de México; tales condiciones se describen en el Capítulo IV de este documento, además del importante aporte de emisiones que representa la Central Termoeléctrica ubicada en la zona norte de la desembocadura de Río Tuxpan; presentan condiciones que afectan considerablemente la corrosión de los materiales expuestos a la atmósfera; dichas condiciones se mantendrán y continuarán en caso de no realizarse el proyecto
	Suelo	Las características de suelo dentro de la zona, permanecerán como se encuentran actualmente, sin modificaciones y en erosión constante por el arrastre hídrico de sedimentos.
	Aguas superficiales	Los cuerpos de agua existentes cercanos a la zona de proyecto se encuentran con diferentes impactos ambientales, debido a las presiones que ejercen sobre ellos la actividad industrial, agrícola y las descargas urbanas de la Ciudad de Tuxpan; en caso de no construirse el proyecto, las condiciones continuarán como hasta el momento e incluso pueden incrementar su deterioro gradual.
	Paisaje	La calidad paisajística por un lado se compone de la belleza escénica que representan los esteros y manglares de la zona; sin embargo las industrias navieras, de carga, petroleras y demás que se encuentran asentadas en los márgenes de Río Tuxpan le confieren a la zona un aspecto meramente industrial, aspecto que conservaría en caso de no realizarse ninguna obra.
<b>Medio Biótico</b>	Vegetación	Permanecerá igual, no hay vegetación en el predio
	Fauna	Permanecerá igual no hay fauna en el predio

Componente Ambiental	Elemento Ambiental	Escenario
Aspectos Socioeconómicos	Empleos	Actualmente el municipio cuenta con un porcentaje de ocupación de la Población Económicamente Activa de 95%. Sin embargo, se mantiene constante la llegada de población flotante en busca de empleos, principalmente de las zonas rurales. Sin la construcción del proyecto, las condiciones de empleo continuarán como hasta ahora en la región.
	Infraestructura	La infraestructura actual portuaria con que cuenta la zona industrial de Tuxpan, da servicio a la Región Costera de Veracruz y forma parte de una de las rutas de entrada y salida de mercancía hacia el centro del país. La infraestructura actual funciona, aunque la demanda creciente de productos y servicios exige condiciones de crecimiento en todos los ámbitos.
	Desarrollo Económico Local	Las estrategias que emplea la actual administración consisten en alianzas con otras dependencias gubernamentales que permitan la implementación de programas que impulsen el desarrollo, así como la inversión directa que traiga al municipio a generación de empleos y derrama económica a través de nuevas industrias. Con las condiciones actuales el municipio se mantiene en un estado de desarrollo económico constante.

## VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto sin implementar las medidas de mitigación, prevención y de compensación

La implementación del proyecto, traerá consigo muchos beneficios. Sin embargo, el medio natural en que se llevará a cabo el conjunto de obras, está susceptible a sufrir deterioro y consecuentemente tener como resultado la degradación del medio ambiente. Evitar ese resultado es el motivo primordial por el cual es necesario establecer medidas preventivas y correctivas que aminoren los impactos del proyecto, independientemente de que una zona se encuentra altamente impactada, el deterioro ambiental puede acelerarse causando así desequilibrios ecológicos y en los procesos que ahí se llevan a cabo. La construcción del proyecto representa una serie de impactos a los elementos ambientales como se representa en la siguiente Tabla 2.

**Tabla 2. Escenario en caso de llevarse a cabo el proyecto, pero sin implementar las medidas de mitigación.**

Componente Ambiental	Elemento Ambiental	Impactos generados con la construcción del proyecto sin implementar medidas de mitigación
<p><b>Atmósfera</b></p>	<p>Contaminación por emisiones</p>	<p>La calidad del aire se vería afectada por el empleo de maquinaria y vehículos automotores mismos que generarán gases contaminantes producto de la combustión interna de motor, así como la generación de polvo cuando la maquinaria y equipo transporten materiales o transiten por áreas con suelo no consolidado. Aunado a lo anterior, serán importantes las emisiones que generen los tanques de almacenamiento, las emisiones de los buques que constantemente estarán entrando y saliendo a margen de Río Tuxpan en dirección y desde la Terminal.</p>
	<p>Ruido</p>	<p>Los niveles sonoros aumentarían considerablemente por el uso de maquinaria y equipo de construcción y operación de proyecto; el ruido además afectará de forma considerable a las aves que habitan a riberas de río y los Esteros cercanos.</p>
<p><b>Hidrología</b></p>	<p>Agua superficial</p>	<p>Debido a la naturaleza del sitio donde se pretende realizar el proyecto, por sus características estuarinas, es un ecosistema sumamente frágil y propenso a contaminarse. Un manejo no adecuado de residuos generados por la maquinaria empleada en la construcción y operación de proyecto y de los generados por los empleados, se puede traducir en una importante fuente de contaminación al Río Tuxpan y a los Esteros cercanos al proyecto; esto a su vez se convierte en una amenaza para las especies vegetales y animales existentes en los ecosistemas adyacentes generando un desequilibrio en la zona. De igual manera, las obras que se desarrollarán en el Río Tuxpan, que implican dragados para el puerto y puentes para los muelles contemplados, implican un daño importante a las especies de flora y fauna que viven en el fondo de río.</p>
	<p>Agua subterránea</p>	<p>El agua subterránea es no menos importante que la superficial, a su vez por los procesos de infiltración y su conexión con los cuerpos de agua superficial y con el mar, en un mediano o largo plazo se ven afectados por los residuos principalmente líquidos contaminantes, viéndose afectados los acuíferos utilizados para consumo humano o bien a la flora y fauna con que tienen contacto.</p>
	<p>Agua de mar</p>	<p>En un efecto a largo plazo, los agentes contaminantes que se generen durante la construcción y operación de proyecto, debido a los flujos hídricos naturales y al ciclo hidrológico, tendrán como destino final el mar. El efecto que pueden tener los agentes contaminantes recae directamente en la vegetación y fauna marina, las redes tróficas marinas son sumamente complejas donde en cada nivel a que pasa el flujo de materia y energía, los agentes contaminantes se bioacumulan y afectando en mayor medida a los consumidores secundarios y predadores tope, tales como peces, ballenas, tortugas marinas, tiburones, etc.</p>

Componente Ambiental	Elemento Ambiental	Impactos generados con la construcción del proyecto sin implementar medidas de mitigación
<b>Socioeconómico</b>	Generación de empleos	La construcción de proyecto traerá consigo a generación de empleos directos y que a su vez se reforzarán y generarán otros indirectos debido a la demanda de bienes y servicios por parte de empleados, contratistas, residentes, proveedores y demás personas que acudan a sitio donde se construirá el proyecto.
	Derrama económica	El aumento en la generación de empleos a su vez implica el aumento en la demanda de bienes y servicios lo que en conjunto se traduce en el aumento de la derrama económica local y regional.
	Desarrollo económico de la región	La construcción de nuevos proyectos en la zona y la ampliación en la infraestructura portuaria en el sector hidrocarburos, representa beneficios importantes para el desarrollo económico del municipio. La construcción de proyecto, a aumentar la infraestructura portuaria y ofrecer nuevos servicios en el transporte y distribución de hidrocarburos, representa para el municipio y para la zona un importante avance industrial que beneficia a la Región Costa Norte de Estado de Veracruz.

La construcción del proyecto y sin la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y de compensación, generaría impactos importantes e irreversibles que se sumarían a los que ya existen en la zona, los elementos ambientales que se verían más afectados son atmósfera y agua.

### VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En este escenario, se muestran los impactos causados por elemento ambiental que se generarían con la construcción del proyecto, pero con la implementación de las medidas pertinentes de prevención, compensación y mitigación, que disminuyen la magnitud del impacto o bien su compensación en caso de que el daño sea irreversible.

Los elementos que conforman el Sistema Ambiental Regional y que se verán afectados por la construcción del proyecto, mantendrán su integridad y sus condiciones actuales ya que las medidas que se contemplan son las pertinentes y,

ejecutándolas de forma correcta, permitirán que tales condiciones se vean afectadas en la menor medida.

La derrama económica que supone la generación de empleos locales y el consumo de insumos e implementos locales y regionales, beneficiará en el continuo desarrollo económico regional que experimenta la zona portuaria de Tuxpan debido a la creciente zona industrial y a la creciente infraestructura portuaria que impulsan el crecimiento no solo municipal o regional sino a nivel nacional (Tabla 3).

**Tabla 3. Escenario con la construcción del proyecto e implementando las medidas preventivas, de mitigación y de compensación.**

Elemento Ambiental	Impactos generados con la construcción del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias
<p><b>Contaminación por emisiones</b></p>	<p>En lo referente a la emisión de agentes contaminantes, se propone que la maquinaria que se emplee durante la construcción del proyecto cuente con las características correspondientes y se cumpla con la normatividad en materia de emisiones. De esta manera, la calidad del aire no se verá afectada en mayor medida de la que se encuentra actualmente. En caso de presentarse alguna contingencia por quema o derrame de combustibles, las instalaciones cuentan con unidades contra incendios que actuarán en caso de tales contingencias y se minimizarán los impactos. Se aplicarán riegos a zonas con suelo no consolidado para evitar la emisión de polvo a la atmósfera. De igual manera con respecto a los tanques de almacenamiento, estos estarán diseñados para minimizar las emisiones fugitivas, aunado a las buenas prácticas de operación y mantenimiento. Los buques que se emplearán para el transporte de combustibles, también cumplirán con las normas establecidas en materia de emisiones, por lo que no representarán impactos importantes a la atmósfera.</p>
<p><b>Ruido</b></p>	<p>El empleo de maquinaria que cumpla con las normas en materia de emisiones sonoras, permitirá que la contaminación por ruido se vea disminuida o que afectará en menor medida a la fauna presente cercana al sitio donde se pretende construir el proyecto. La fauna que se verá beneficiada con esta medida preventiva son principalmente las aves, reses y mamíferos que utilizan los manglares cercanos como zonas de alimentación, anidación y refugio durante algún estado de su ciclo de vida.</p>

Elemento Ambiental	Impactos generados con la construcción del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias
<p><b>Agua superficial</b></p>	<p>Ejecutando un manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y pesados, es posible mantener las condiciones actuales de los cuerpos de agua cercanos a la zona donde se pretende establecer el proyecto; esto como medida preventiva para evitar que cualquier tipo de contaminante se verta al Río Tuxpan, o bien a los cuerpos de agua que forman parte de los Esteros cercanos. En caso de algún derrame de los productos petrolíferos que se manejarán durante la etapa de operación del proyecto, se plantea un programa de remediación de agua y suelo como medida compensatoria en caso de un desastre de este tipo.</p>
<p><b>Agua subterránea</b></p>	<p>El componente agua subterránea no se verá afectado por contaminantes ya que la medida preventiva de manejo adecuado de residuos sólidos, líquidos y pesados evitará que cualquier agente contaminante se derrame en el suelo desnudo y pueda infiltrarse a agua subterránea; por otro lado en el caso de que ocurra algún derrame de hidrocarburos, es necesario implementar un programa de remediación de suelo y agua con la finalidad de evitar que el derrame pueda llegar a contaminar cuerpos de agua superficiales o infiltrarse hacia el agua subterránea.</p>
<p><b>Agua del mar</b></p>	<p>La adecuada ejecución de los programas de manejo de residuos sólidos, líquidos y pesados, evitará que cualquier sustancia u objeto que represente un agente contaminante, llegue hasta el mar por lo que no se verá comprometido este componente ambiental. En el caso de que llegue a ocurrir algún derrame o fuga de los productos petrolíferos, como medida compensatoria se ejecutará un programa de contingencias ante derrames y fugas con la finalidad de que los agentes contaminantes no lleguen hasta el mar donde su manejo y remediación es más difícil; una vez aplicado el programa de contingencias, será necesario implementar un programa de remediación de suelo y agua.</p>
<p><b>Generación de empleos</b></p>	<p>La generación de empleos durante las etapas del proyecto, beneficia a la zona en el sentido que mejoran las condiciones de vida de los habitantes. Como una medida preventiva para maximizar este impacto positivo, se buscará que se empleen personas de las localidades cercanas al proyecto, es decir, del municipio de Tuxpan principalmente y, en caso de ser necesario, de los municipios condados, esto con la finalidad de coadyuvar con el desarrollo local.</p>
<p><b>Derrama económica</b></p>	<p>La generación de empleos locales, así como la búsqueda de proveedores y bancos de materia es necesarios locales, son medidas preventivas que beneficiarán a la región y generan una importante derrama económica al municipio principalmente, y por consiguiente, a la Región Costa Norte del estado de Veracruz.</p>

Elemento Ambiental	Impactos generados con la construcción del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias
<p><b>Desarrollo económico de la región</b></p>	<p>El proyecto en general, contribuirá al desarrollo de la creciente zona industrial y reforzará los lazos comerciales que existen con el centro de México o que a su vez representa un importante desarrollo económico a nivel municipal, regional y estatal. Lo anterior se ve reforzado con la implementación de programas sociales o regionales, así como la contratación de empleados locales que disminuyen los costos operativos.</p>

#### VII.4. Pronóstico Ambiental

Con base en el análisis de la relación que existe entre las obras y actividades que se pretenden realizar durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, con los elementos del medio biótico y abiótico que caracterizan al Sistema Ambiental Regional delimitado, así como su área de estudio, la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales resultantes de dichas interacciones determinaron que existirá una serie de impactos ambientales adversos que podrían resultar en un deterioro importante del ecosistema donde se inserta el proyecto.

Sin embargo, la valoración de dichos impactos resultó en grado Medio, debido a las actividades consideradas de riesgo por el manejo y almacenamiento de productos petrolíferos. Lo anterior en sinergia con la aplicación de acciones tendientes a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados, permitirá la continuidad de los procesos naturales que se desarrollan en la región en concordancia con el desarrollo económico propio de la misma, con lo que el Proyecto se considera ambientalmente viable.

Derivado de la identificación, caracterización y evaluación de impactos presentada en el presente Capítulo, se puso de manifiesto que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR en virtud de lo siguiente:

1. Como resultado del análisis del diagnóstico ambiental de los componentes bióticos y abióticos que caracterizan el área de estudio (predio del Proyecto) y SAR donde se inserta, la ejecución de las obras y actividades

que contempla el proyecto, no representan un factor de cambio importante debido a que no hay vegetación en el predio y ausencia de fauna.

2. Desde un enfoque ambiental, la implementación del proyecto no supone una disminución en los servicios ambientales que ofrece el SAR, por lo que la capacidad de carga del ecosistema no se verá afectada por la ejecución de las obras y actividades proyectadas. Así mismo, dentro de las acciones que considera el Proyecto, se encuentran la ejecución de planes y programas que contribuyan a mejorar la calidad ambiental de las áreas con cierto grado de deterioro dentro del SAR.
3. Por otra parte, los principales efectos positivos se encuentran en el componente socioeconómico, que en su conjunto se sumará al crecimiento económico de la región al proveer nuevas áreas de desarrollo industrial y de infraestructura, compatibles totalmente con los instrumentos de planeación de Tuxpan.

Es posible concluir que el proyecto responde a la necesidad de incrementar infraestructura portuaria y de distribución de petrolíferos, que contribuyan al fortalecimiento del desarrollo industrial del municipio, ofreciendo oportunidades de desarrollo económico basado en el incremento en la oferta de bienes y servicios del sector hidrocarburos y por ende generación de empleos directos e indirectos.

De acuerdo a lo anterior, no se espera una perturbación a la integridad ecológica funcional de los ecosistemas estuarino, terrestre ni acuático, por lo que el proyecto no compromete la calidad ambiental y por lo tanto su implementación es viable, siendo parte del desarrollo económico de la región y del país.

## **VII.5. Evaluación de alternativas**

### **VII.5.1 Alternativas de ubicación**

En lo referente a la ubicación de los elementos que conforman el proyecto en total, la promovente no tiene contemplado reubicar el proyecto. Los estudios de factibilidad arrojaron que es la mejor opción para establecer el desplante de la forma propuesta. Aunado al análisis que se hace en este documento, donde se define que la Terminal con la ubicación que se proyecta, es incluso ambientalmente viable debido a que los impactos se verán reducidos por la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas.

### **VII.5.2. Alternativas de tecnología**

La construcción, operación y mantenimiento del proyecto tiene contempladas las técnicas más viables con la tecnología más avanzada y los mejores estándares de calidad, todo a partir de estudios previos de factibilidad, suelo, geológicos, entre

otros, con los que se definieron los procesos constructivos y se elegirán los más adecuados y viables económica, funcional y ambientalmente.

### **VII.5.3. Alternativas de reducción de la superficie a ocupar**

La superficie proyectada para la construcción de la Terminal, engloba los elementos necesarios para una funcionalidad óptima en la que se contempla cada uno de los componentes como parte del todo, con sus espacios necesarios para evitar incidentes de cualquier tipo, por lo que no se tienen contemplados, hasta el momento, cambios en la superficie que comprende el predio donde se pretende construir la Terminal.

### **VII.5.4. Alternativas de características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades**

Cada uno de los componentes (obras y actividades) que engloban el proyecto, se encuentran acomodados de forma estratégica para brindar el mejor servicio con eficiencia y eficacia y, por consiguiente, para la mejor funcionalidad de la Terminal, por lo que no se tienen contemplados hasta el momento cambios significativos en el acomodo o distribución de obras y/o actividades.

### **VII.5.5. Alternativas de compensación de impactos residuales significativos**

No se evaluaron impactos significativos.

# CAPÍTULO VIII

**IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS  
QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA  
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## Contenido

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	2
VIII.1    Presentación de la información.....	2
VIII.1.1    Cartografía .....	2
VIII.1.2    Fotografías.....	2
VIII.1.3    Videos .....	2
VIII.2    Otros anexos .....	2

## VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### VIII.1 Presentación de la información

#### VIII.1.1 Cartografía

- Anexo II: contiene los planos de distribución de áreas y ubicación del proyecto.
- Anexo IV: contiene el acervo cartográfico del proyecto.

#### VIII.1.2 Fotografías

- No se incluye como tal una memoria fotográfica debido a que en cada uno de los capítulos que integran la MIA se incorporaron fotografías que sustentan la temática analizada.

#### VIII.1.3 Videos

- En el anexo A, se incluyen videos asociados a la prospección acuática realizada en el Río Tuxpan

### VIII.2 Otros anexos

- Anexo I: contiene todos los documentos legales relativos al predio del proyecto y al promovente, así como los referentes al Prestador de Servicios Ambientales.

- Anexo III: contiene plano con la sobre-posición del POER-CRT y el predio del proyecto.
- Anexo B: 1. Contiene el Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental, Programa de Manejo de Residuos Sólidos, No peligrosos, Peligrosos y Líquidos.