

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO:
TERMINAL ESPECIALIZADA EN EL MANEJO DE CARGA GENERAL Y TODO
TIPO DE VEHÍCULOS



PROMOVENTE:
COMPAÑÍA TERMINAL DE MANZANILLO, S.A. DE C.V.



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

CONTENIDO

I.	PROYECTO	4
	I.1.3. ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD	5
	I.1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
	I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL	6
I.2.-	PROMOVENTE.	6
	I.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	6
	I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.	6
	I.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	6
	I.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.	6
I.3.-	NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	7
	I.3.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	7
	I.2.5.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP	7
	I.2.5.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	7
	I.2.5.4.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	7

ÍNDICE DE TABLAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. I.1.- Ubicación del proyecto.....	4
Ilustración No. I.2.- Ubicación física del proyecto.....	5

I. PROYECTO



Ilustración No. I.1.- Ubicación del proyecto.

LOCALIDADES PRÓXIMAS

El proyecto se localiza dentro de la ciudad de Manzanillo, en un área correspondiente al recinto portuario del puerto interior de San Pedrito en Manzanillo, Colima.

RASGOS HIDROLÓGICOS

El área del proyecto de acuerdo al nivel de clasificación hidrológica con base en la información generada por el INEGI y escala 1:50,000 en la información vectorial Hidrología 2.0 se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 15 denominada "Costa Jalisco", dentro de la Cuenca Hidrológica del Río Chacala - Purificación, perteneciendo a su vez a la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

El proyecto se encuentra localizado en el vaso de la laguna de San Pedrito, el cual se comunica por medio de una alcantarilla con la Laguna de Las Garzas.

El acceso al área del proyecto es por la carretera Minatitlán – Manzanillo rumbo al puerto de Manzanillo, virando a la derecha en la glorieta del puente rumbo a la calle Tiburón,

recorriendo una distancia de 190 metros y virando a la derecha por la calle Dos Oriente, localizándose el sitio del proyecto a 120 metros, del lado izquierdo de la vialidad.

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina **“Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos”**.

I.1.3. ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD

No aplica la presentación de un estudio de riesgo ambiental, ya que el proyecto no contempla el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte establecida en el primero y segundo listado de actividades altamente riesgosas.

I.1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El sitio del proyecto se ubicado en el tramo 15 del puerto interior de San Pedrito, colindante con una aduana marítima, vialidades de uso común y una instalación de productos pesqueros, en el municipio de Manzanillo, Colima.



Ilustración No. I.2.- Ubicación física del proyecto.

El proyecto se pretende llevar a cabo por un periodo de 20 años.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Se anexa copia del Contrato de Sesión Parcial de Derechos celebrado con la Administración Portuaria Integral de Manzanillo S.A. de C.V.

Anexo No. 1.- Contrato de Sesión Parcial de Derechos.

I.2.- PROMOVENTE.

I.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Compañía Terminal de Manzanillo, S.A. de C.V.

Anexo No. 2.- Acta Constitutiva.

I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

RFC: TMA950918A56

Anexo No. 3.- RFC

I.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

José Elpidio Méndez Castañeda

Anexo No.4.- Poder del representante legal / IFE

I.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

Calle Estatuto Jurídico 3er. Piso No, 7
Col. Burócrata, C.P. 28250
Manzanillo, Colima.
Teléfonos.- 3143325816, 3143325818
Correo electrónico gerencia_ciatm@grupogume.com

I.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Ing. Rebeca Rolón Llamas

I.2.5.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

[REDACTED]

I.2.5.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Ing. Rebeca Rolón Llamas

[REDACTED]

PARTICIPANTES:

- Biol. Fernando Nieves Ventura.
- Ing. Roberto Valladares Rea.
- Ana Karen Batista Rolón.
- Rubén Verduzco Escobar.

I.2.5.4.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[REDACTED]

Capítulo II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.....	4
II.1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO.....	7
II.1.3.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	8
II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA.....	10
II.1.5.- DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	10
II.1.6.- USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.....	11
II.1.7.- URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	14
II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	14
II.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	16
II.2.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	17
II.2.2- REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.....	17
II.2.3- PREPARACIÓN DEL SITIO.....	19
II.2.4- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....	19
II.2.5- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	19
II.2.6.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	24
II.2.7.- OTROS INSUMOS.....	27
II.2.8.- SUSTANCIAS O MATERIALES PELIGROSOS.....	28
II.2.9.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	28
II.2.10.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	28
GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. II. 1.Coordenadas del sitio de interés, DATUM WGS084.....	10
Tabla No. II. 2. Cuerpos de agua en el Sistema Ambiental.	13
Tabla No. II. 3. Programa de trabajo.	17
Tabla No. II. 4. Relación de puestos de trabajo.....	26
Tabla No. II. 5. Consumo de insumos para el proyecto anual.....	27
Tabla No. II. 6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	28
Tabla No. II. 7. Esquema básico de respuesta a la emergencia.	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. II. 1.Localización del sitio del proyecto referente al puerto de Manzanillo.	8
Ilustración No. II. 2.Ubicación del sitio del proyecto.	9
Ilustración No. II. 3. Tramo 15 del puerto interior.....	11
Ilustración No. II. 4. Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación del PDU del Centro de Población de Manzanillo.	12
Ilustración No. II. 5. Ubicación del proyecto con respecto al Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2015-2020.	13
Ilustración No. II. 6.Colindancias del sitio del proyecto.....	14
Ilustración No. II. 7.Ejemplo carga general.	15
Ilustración No. II. 8. Planta de conjunto.....	18

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.

Se pretende construir una "**Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos**" que contempla: área de muelle con 300.06 metros de longitud, una bodega con una superficie de 10,000 metros cuadrados, equipada con dos grúas viajeras de 40 toneladas de capacidad cada una (para el movimiento de cargas), caseta de vigilancia, báscula, taller de mantenimiento, oficinas administrativas, sanitarios, estacionamiento para autos con 10 posiciones, estacionamiento para camiones, zona para circulación de unidades, barda perimetral y almacén de residuos peligrosos, en la zona conocida como Tramo 15 del Puerto Interior San Pedrito en Manzanillo, Colima, en una superficie de 05-03-38.59 hectáreas que han sido concesionadas a favor de la promovente.

Se tiene como antecedente que el proyecto fue ingresado con anterioridad para su evaluación ante la Secretaría con fecha del 21 de septiembre de 2018 mediante número de bitácora 06/MP-0098/09/18 y clave del proyecto 06CL2018VD020. Con fecha del 16 de noviembre de 2018 se solicitó información adicional mediante Oficio No. SGPARN/UGA.-352218, en la cual en uno de los puntos solicitados se requirió copia de la Resolución Administrativa emitida por la PROFEPA, sin embargo, debido a que dicho expediente administrativo no fue localizado se solicitó el desistimiento del trámite ingresado.

Anexo No. 5.- Resolución PROFEPA y pago de sanción.

La ejecución de este proyecto permitirá coadyuvar al cumplimiento de las metas establecidas por la API para promover mayor movimiento de importación y exportación de mercancías y consolidarse como el principal puerto del Pacífico Mexicano, por su gran dinamismo y proceso de expansión, con perspectivas de crecimiento, por el incremento de la demanda en los mercados internacionales, particularmente de los países de Asia, como China, Corea, India, entre otros, por lo que requiere ampliar su infraestructura para mantener el comercio a niveles que son demandados.

Con sus 16 instalaciones y terminales portuarias, el puerto cuenta con infraestructura y servicios portuarios para atender 8 líneas de negocios:

1. Contenedores.
2. Granel mineral.
3. **Carga general.**
4. Petróleo y derivados.

5. Granel agrícola.
- 6. Vehículos.**
7. Pesca.
8. Cruceros.

Para el caso particular del proyecto, se tiene que actuará sobre dos líneas de negocio correspondientes a carga general y vehículos, teniéndose para la primera, la movilización fundamentalmente de rollos de acero de importación, con destino a la industria automotriz del estado de Jalisco y del centro de México, y para la segunda línea, la zona de influencia abarca los estados de Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato y San Luis Potosí, donde se ubican las principales armadoras del país.

La línea de negocio de carga general, el puerto maneja el 15.2% del total operado en el litoral mexicano del Océano Pacífico. En el año 2014, Manzanillo movilizó 1.6 millones de toneladas de esta carga, 16.5% más que en 2013, con participaciones destacadas del Estado de México, Jalisco y Nuevo León. Por lo que se refiere a su foreland, el intercambio de carga general es mayoritariamente con Asia (75%) y Norteamérica (25%).

La línea de negocio de vehículos del Puerto de Manzanillo atiende básicamente el mercado de Jalisco, Aguascalientes y centro de México. Durante el año 2014, por este puerto se movieron 12,153 vehículos automotores, 75% en comercio de importación y 28% en operaciones de exportación. Esta es una reducida participación de mercado en el litoral mexicano del Océano Pacífico, por donde, en 2014 se manejaron 383,200 unidades; el puerto de Lázaro Cárdenas cubre la mayor parte de este mercado con una participación del 79.5% del movimiento total de esta carga en este litoral.

El comercio exterior de México de automóviles nuevos, representa un potencial crecimiento de movimiento de carga para el puerto y un detonador económico para la región occidente de México.

El mercado de autos representa una de las actividades económicas con mayor movimiento dinámico mundial, ya que esta es la actividad manufacturera más grande del mundo, esta industria se ha visto beneficiada ampliamente debido a la globalización de las empresas y las alianzas de las grandes empresas multinacionales, ya que con estas circunstancias las grandes constructoras invierten importantes recursos económicos y humanos, en la investigación, el diseño y fabricación de productos creados para atender a grandes masas de consumidores con características y requerimientos similares.

El sector automovilístico es uno de los más importantes para la economía mexicana, por el valor de su producción, la creación de empleos y su incidencia en el comercio exterior. Mientras que el panorama se vislumbra difícil para los gigantes de EU, para México esta

situación pudiera significar no sólo el impulso a la industria automotriz, sino además la posibilidad de impactar de manera favorable a otros sectores y reflejarse en mayor crecimiento económico. Sin embargo, la competencia internacional requiere la modernización, no solamente de las líneas de ensamble, sino de la fuerza de trabajo y la infraestructura de movilización de la mercancía a los polos de consumo. Por ello, es importante que se desarrollen mecanismos que permitan aprovechar mejor estos recursos.

Cabe mencionar, que la API, previamente tramitó el permiso de Impacto Ambiental para el proyecto: **Construcción de la Segunda Nueva Posición de Atraque en el Puerto Interior San Pedrito en Manzanillo, Colima**, obteniendo el Resolutivo No. D.O.O.DGOEIA.-005173 de fecha 31 de agosto de 2000 emitido por la SEMARNAP (en aquellos tiempos Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca), que obtuvo la autorización para habilitar un espacio que se considera vía navegable (nueva posición de atraque), que como resultado de la licitación, se concede a la promovente la zona conocida como tramo 15, en la cual se pretende desarrollar el proyecto, partiendo de un área cuyas características ambientales han sido perturbadas, teniendo un sitio: libre de vegetación, suelo adoquinado, muelle construido, con drenaje pluvial, entre otros, acondicionado para las actividades portuarias.

Anexo No. 6.- Resolutivo de Impacto Ambiental D.O.O.D.G.O.E.I.A.-005173.

A partir de estas consideraciones, se estima factible la atracción de inversión privada, mediante el esquema de cesión parcial de derechos, para la construcción y operación de una terminal de carga general, con modo de operación especializado y de uso público que se podrá desarrollar en el área conformada por el patio y la posición de atraque 15, donde ya existe infraestructura construida y con posibilidad de aprovecharse productivamente para operar carga general en todas sus modalidades (automóviles, general suelta y/o unitizada).

Se cuenta con contrato de cesión parcial de derechos y obligaciones celebrado por la empresa y por la Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S.A. de C.V. para la superficie de 50,338.59 m² de zona federal terrestre y área de agua, incluyendo el muelle 15, ubicada en el Recinto Portuario del Puerto, para lo cual se deberá destinar a la construcción, uso, aprovechamiento, operación y explotación de una terminal y a la prestación de los servicios

El proyecto contempla las siguientes áreas:

- Caseta de ingreso.
- Báscula.
- Área de oficinas, baños y comedor.
- Estacionamiento para autos.
- Bodega.
- Taller.

- Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.
- Almacén Temporal de Residuos de Manejo Especial.
- Estacionamiento para Camiones.
- Área de Almacenaje
- Área de muelle.
- Barda perimetral.

En el contrato de cesión parcial de derechos y obligaciones en su cláusula DECIMA TERCERA. Aspectos ambientales, en su fracción a) Autorizaciones en materia ambiental ante autoridades y/o dependencias, se establece que el cesionario deberá obtener la autorización de acuerdo a lo señalado en el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 5 del Reglamento de la misma Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), según aplique.

II. 1. 2.- SELECCIÓN DEL SITIO

Como resultado de la participación en licitación para concesionar una nueva posición de carga denominada tramo 15, del Puerto Interior San Pedrito, Compañía Terminal de Manzanillo, participó con su propuesta resultado ganador, por lo que una vez que se tiene el Contrato de Cesión Parcial de Derechos debidamente formalizado con la Administración Portuaria Integral (API), se somete a evaluación el presente estudio.

Como antecedente se cita el decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de agosto de 1971, que declara al Puerto de Manzanillo como habilitado para el tráfico marítimo de altura, mixto y de cabotaje.

El día 17 de enero de 1994 se expide, en el DOF, el ACUERDO por el que se amplía la delimitación y determinación de los recintos portuarios de la jurisdicción del Puerto de Manzanillo, Col.

Los bienes del dominio público que comprenden las áreas concesionadas del Puerto de Manzanillo son susceptibles de uso, aprovechamiento, explotación o prestación de servicios portuarios, mediante concesión o permiso que otorgue la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o en virtud del contrato que el administrador portuario celebre con terceros, en este caso es con la promovente Compañía Terminal de Manzanillo, S. A. de C. V.

II. 1. 3.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El sitio del proyecto se ubicado en el tramo 15 del puerto interior de San Pedrito, colindante con una aduana marítima, vialidades de uso común y una instalación de productos pesqueros, en el municipio de Manzanillo, Colima.

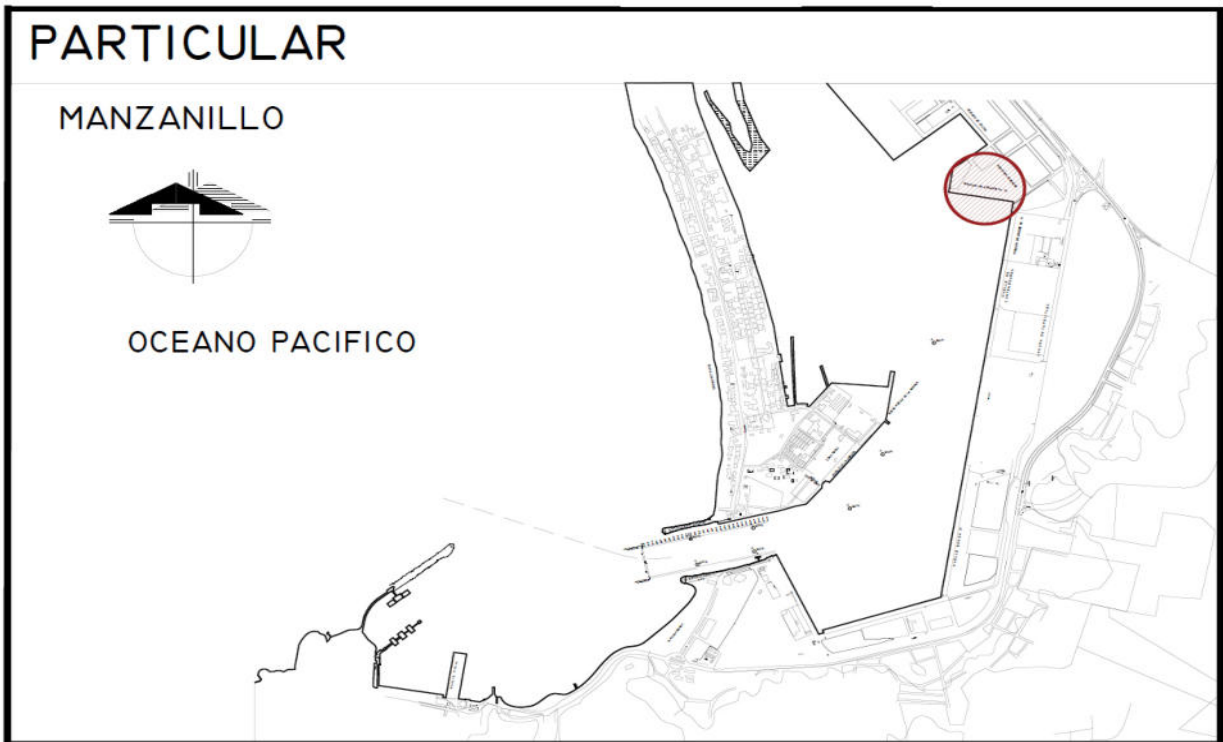


Ilustración No. II. 1. Localización del sitio del proyecto referente al puerto de Manzanillo.



Ilustración No. II. 2.Ubicación del sitio del proyecto.

Las coordenadas extremas del sitio del proyecto se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla No. II. 1.Coordenadas del sitio de interés, DATUM WGS084.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				A	2109587.44	574645.62
A	B	270°47'30"	51.04	B	2109617.82	574686.63
B	C	87°1'14"	77.96	C	2109677.96	574637.03
C	D	91°56'20"	109.99	D	2109610.88	574549.85
D	E	271°31'0"	67.89	E	2109665.76	574509.89
E	F	87°9'29"	44.53	F	2109637.80	574475.24
F	G	152°33'25"	114.53	G	2109532.89	574429.29
G	H	52°50'7.36"	0.03	H	2109532.86	574429.28
H	I	255°45'55"	36.79	I	2109538.88	574392.98
I	J	90°13'9"	21.60	J	2109517.59	574389.37
J	K	179°59'60"	49.72	K	2109468.57	574381.04
K	L	89°50'4"	250.37	L	2109427.37	574628.00
L	M	134°52'45"	70.62	M	2109468.52	574685.39
M	N	134°56'49"	21.56	N	2109489.80	574688.87
N	O	178°52'58"	0.04	O	2109489.84	574688.88
O	P	180°0'0"	33.79	P	2109523.28	574693.68
P	Q	148°2'18"	2.93	Q	2109525.97	574692.50
Q	A	166°27'5"	77.31	A	2109587.44	574645.62
SUPERFICIE 50,338.59 M2						

II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA

Se agrega como anexo la inversión requerida, la memoria de cálculo de la inversión con los gastos de operación por rubro, así como la recuperación del capital basado en tasa de retorno.

Anexo No. 7.- Memoria de Cálculo de la inversión.

II.1.5.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

A continuación, se describe la superficie total requerida para el proyecto, desglosándose de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio (m²).

El proyecto requiere de una superficie 5-03-38.59 hectáreas

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie del proyecto.

El sitio propuesto para el desarrollo del proyecto, no tiene cobertura vegetal.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje). La bodega ocupará una superficie de 10,000 metros cuadrados. El área de oficinas administrativas y baños 324.36 m² casetas de vigilancia en las dos parcelas, equivalen a 9,581.55 m², que en porcentaje corresponden al 8.59% del total del área requerida para el proyecto.

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

USOS DE SUELO

el uso es portuario a cargo de la Administración Portuaria Integral de Manzanillo, fundamentado en decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de agosto de 1971, que declara al Puerto de Manzanillo como habilitado para el tráfico marítimo de altura, mixto y de cabotaje, asimismo, en el DOF, 17 de enero de 1994 se expide el ACUERDO por el que se amplía la delimitación y determinación de los recintos portuarios de la jurisdicción del Puerto de Manzanillo, Col.



Ilustración No. II. 3. Tramo 15 del puerto interior

Respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo que establece los distintos tipos de zonas, que identifican y determinan los aprovechamientos predominantes que se permiten en las mismas, la zona en donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en un área ER-1, la cual corresponde a una zona de equipamiento regional con una superficie de 22.31 Has en donde se localizan las instalaciones del Puerto interior.

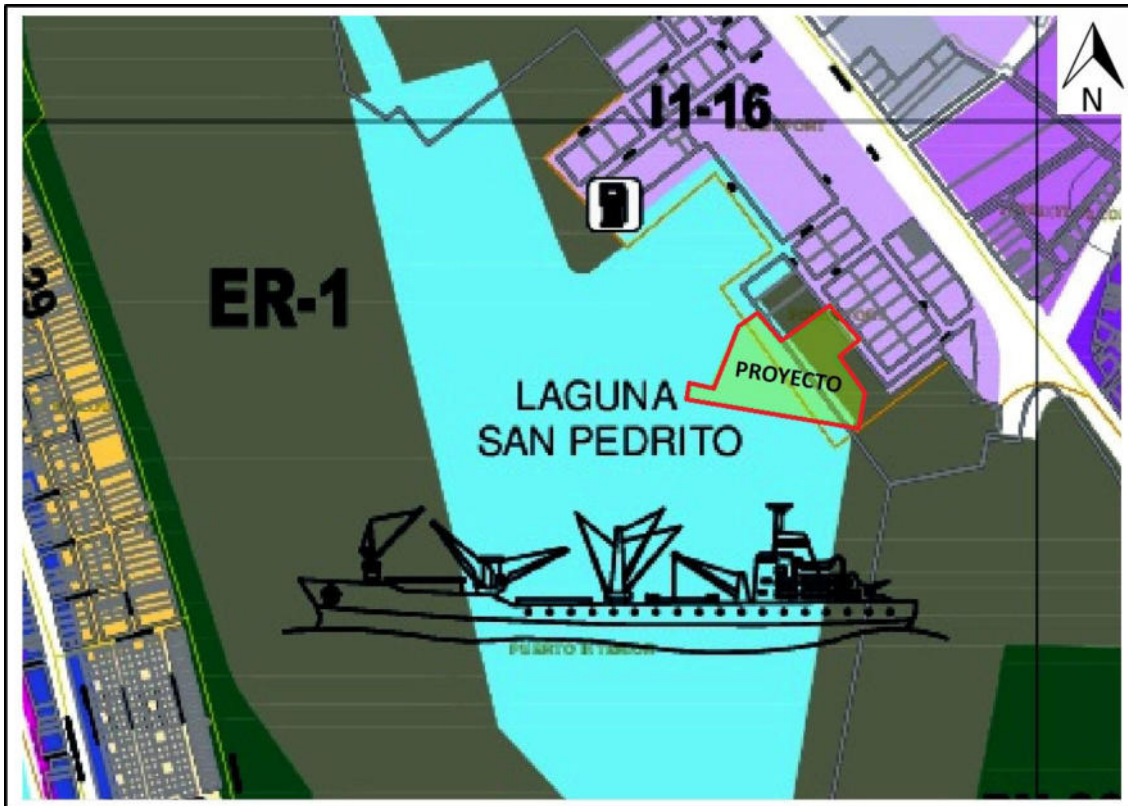


Ilustración No. II. 4. Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación del PDU del Centro de Población de Manzanillo.

Respecto al Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Manzanillo y Cuyutlán, el sitio del proyecto se encuentra localizado dentro de la zona 25 PuE correspondiente a una zona con modo de operación especializada (E) y de uso público (Pu), la cual tiene como destino su utilización para una Terminal para carga general, automóviles.



Ilustración No. II. 5. Ubicación del proyecto con respecto al Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2015-2020.

CUERPOS DE AGUA

Dentro de la CHF se tienen tres cuerpos de agua de importancia, el más grande es el mismo puerto de Manzanillo el cual presenta un uso de infraestructura y logística en el transporte de mercancías, en segundo lugar, en extensión es la Laguna de las Garzas y en menor proporción la Laguna de Tapeixtles. En total se tiene una superficie de 272.64 ha de cuerpos de agua, todos de tipo perenne y representan el 4.54% de todo la CHF.

Tabla No. II. 2. Cuerpos de agua en el Sistema Ambiental.

Tipo	Nombre	Área (ha)	Porcentaje
Cuerpo de Agua Permanente	Puerto de Manzanillo	133.35	48.91
	Laguna de Las Garzas	118.39	43.42
	Lagua de Tapeixtles	20.90	7.67
Total		272.64	100

COLINDANCIAS

A continuación, se muestran las áreas colindantes al sitio del proyecto.



Ilustración No. II. 6. Colindancias del sitio del proyecto.

II.1.7.- URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El recinto portuario cuenta con servicios básicos, la infraestructura para proveerlos o conectarse a ellos. Entre los servicios necesario podemos citar: agua, drenaje, energía eléctrica, vialidades, vigilancia, telefonía, telecomunicaciones, prestadores de servicios y comercios varios, entre los más importantes.

Los servicios de agua, adquisición de insumos (diésel, gasolina, acetileno, aceites, extintores, refacciones, entre otros) y disposición de los residuos, se pretende realizar en la ciudad de Manzanillo.

En la ciudad de Manzanillo, se cuenta con servicios médicos de hospitalización por parte del Secretaría de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social, ISSSTE, Cruz Roja y clínicas privadas.

II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la instalación de una Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos, en un área dentro del recinto portuario del puerto de Manzanillo.

La carga general es un tipo de carga que se transporta en cantidades pequeñas y en unidades independientes. Se pueden contabilizar en número de bultos y en consecuencia su manipulación es como unidades, motivo por el cual se transportan y almacenan juntas. Este tipo de cargas se divide en carga suelta y en carga unitizada.

La carga suelta (no unitizada) se refiere a la carga consistente en bienes sueltos o individuales, manipulados y embarcados como unidades separadas, tales como, fardos, paquetes, sacos, cajas, tambores, piezas atadas, etc. Referente a la carga unitizada, éste consiste en artículos individuales, tales como cajas, paquetes, y otros elementos desunidos o carga suelta agrupada en unidades como tarimas y contenedores (unitarización), los cuales están listos para ser transportados.



Ilustración No. II. 7. Ejemplo carga general.

Para el caso el caso de los vehículos, estos serán recibidos o enviados por vía marítima y terrestre, los cuales serán movidos por buque o camión.

Buque: Son cargas o descargas que pueden llegar a tener un volumen muy importante, la mayoría de las veces de hasta 2000 unidades en un solo embarque o desembarque, por lo que el área destinada a buque debe poder acoger tanto grandes como pequeños volúmenes. Se suele utilizar la estiba en bloque, dado que todos ellos tienen en común el origen o destino.

Camión: Son cargas de volumen bajo entre 8 y 9 unidades por camión, pero que necesitan estar estibadas en posición dedo que representan el último escalón de la logística de distribución ya que se utilizan generalmente para transportar el vehículo hasta su destino final, verdadera ventaja competitiva frente a otros medios de transporte.

Para la construcción del proyecto se prevé el uso de materiales como cemento, arena, cal, lámina y herramientas, que requieren resguardo, para lo cual, se contempla habilitar una bodega de tipo provisional, así como una oficina móvil para el residente de obra. No se requieren campamentos, por la cercanía a la ciudad de Manzanillo. Se instalará comedor y sanitarios portátiles, éstos últimos en una proporción de uno por cada 20 trabajadores.

El combustible será abastecido en las estaciones de servicios cercanas y solo se suministrará mediante tambores debidamente envasado.

No se requiere la apertura de bancos de material, este se conseguirá en bancos autorizados en la región.

Para la etapa de operación, se prevé el uso de energía, combustibles (diésel) para maquinaria pesada, agua para servicios de sanitarios.

Se prevé la generación de residuos:

- Sólidos urbanos
- Manejo especial
- Peligrosos (estos últimos del mantenimiento a los equipos).

II.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD Y SUS CARACTERÍSTICAS

De acuerdo a lo indicado en el apartado anterior deberá describir a detalle lo siguiente:

a) Tipo de actividad

Se pretende construir una terminal especializada en el manejo de carga general y todo tipo de vehículos, para importar y exportar mercancías de esta naturaleza. Para ello, es necesario la construcción de bodega, caseta de vigilancia, báscula, taller, estacionamientos, entre otros.

Los materiales de construcción consisten en:

- Placa metálica para estructura de bodegas.
- Concreto hidráulico para cimentaciones y Pisos.
- Accesorios metálicos de fijación de placas metálicas.
- Pintura para acabado de la estructura de bodega.
- Tubería de plástico para instalaciones hidráulicas, pluviales y eléctrica.
- Tubería galvanizada para obra eléctrica.
- Registros de concreto.
- Cable para obra eléctrica, voz y dato.

- Lamina en rollo para techumbre.
- Postes de alumbrado.
- Lámparas.
- Adoquín para piso.
- Cemento.
- Varilla.
- Madera.
- Agua.
- Tabique o tabicón de Jal.
- Clavos.
- Alambre Recocado.
- Alambrón.

II.2.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Tabla No. II. 3. Programa de trabajo.

ACTIVIDADES	AÑO 1												AÑOS.....						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	
PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN																			
Rescate y ahuyentamiento de fauna																			
Trazo y delimitación																			
Compactación y nivelación																			
Construcción de áreas que componen la terminal																			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
Operación de la terminal																			
Mantenimiento de instalaciones																			
Cumplimiento ambiental (medidas de mitigación)																			
ABANDONO																			
No se contempla																			

Los tiempos de ejecución del programa de trabajo comenzarán a contar a partir de la autorización del proyecto.

Las instalaciones serán conservadas en buen estado mediante programas de mantenimiento, estimando una vida útil de 30 años.

II.2.2- REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

En la imagen siguiente se representa el diseño de las obras, destacando la bodega, patios de maniobras oficinas, caseta de vigilancia, taller, etc.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"

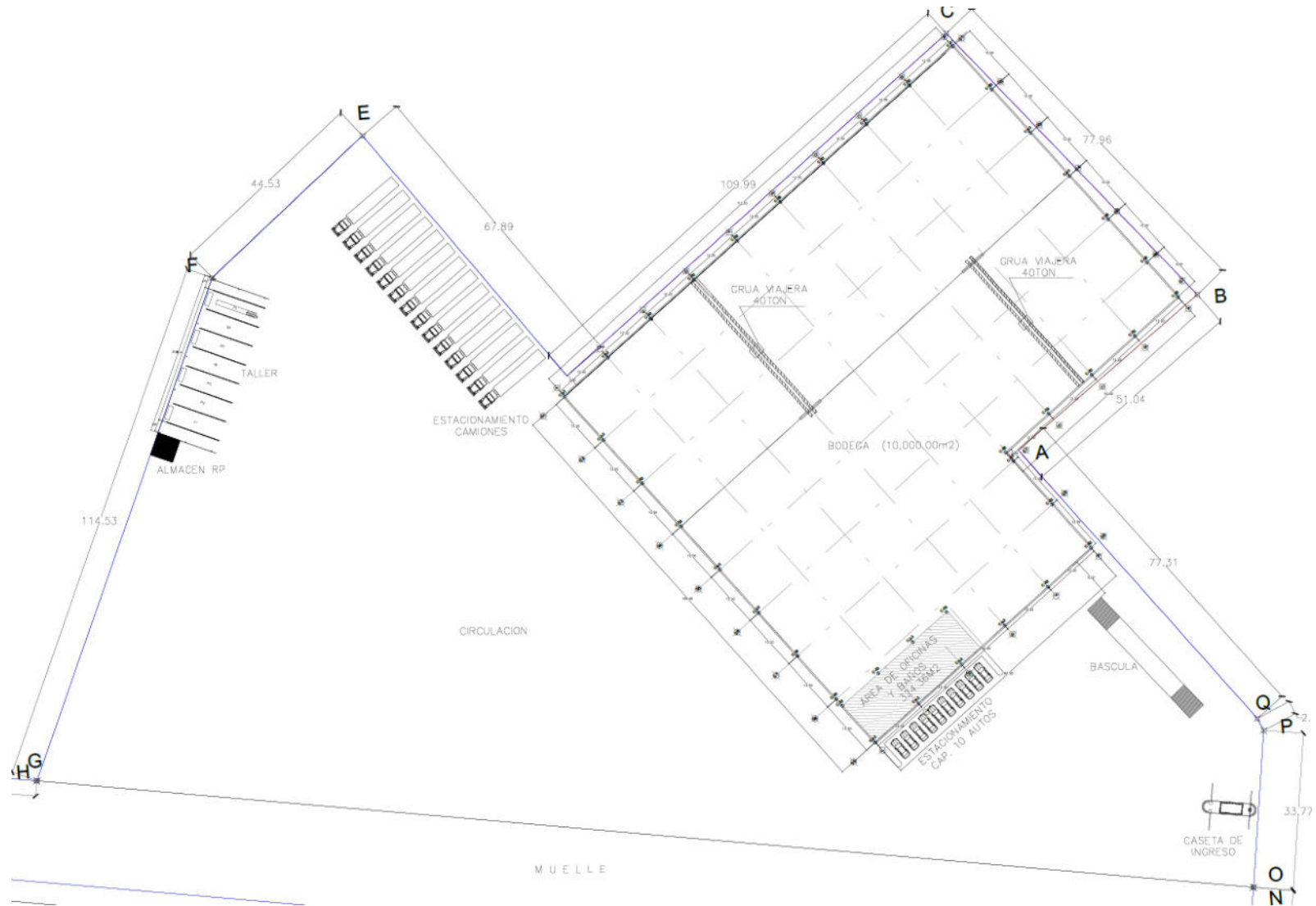


Ilustración No. II. 8. Planta de conjunto.

II.2.3- PREPARACIÓN DEL SITIO

Las actividades a realizar consisten en retiro de adoquín en el área de construcción de obra civil, para posteriormente mejorar el suelo mediante compactación y cimentación, en la que se observen las conclusiones del estudio de mecánica de suelos.

Se cuenta con estudio de mecánica de suelos realizado mediante sondeos por el método de penetración estándar realizado por la empresa Supervisiones Técnicas y Control de Calidad, S.A. de C.V. Se anexan al presente estudio los resultados de las pruebas realizadas.

Anexo No. 8.- Estudio de mecánica de suelos.

II.2.4- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Para la ejecución del proyecto se requiere de una bodega temporal para el resguardo de equipo y herramientas, así como una oficina móvil para el residente de obra. No se requieren dormitorios, dado que la obra se encuentra cercana a la ciudad de Manzanillo, sin embargo, se instalarán comedores y baños portátiles. De igual manera su cercanía con las vialidades de la ciudad asegura su accesibilidad por lo que no se requiere apertura de caminos.

Para el caso de suministro de combustibles, éste será abastecido de las estaciones de servicios cercanas al sitio del proyecto y se suministrará mediante tambores.

En caso de averías de la maquinaria y equipo de construcción, la primera opción será llevarla al taller, sin embargo, si esto no es posible, se acondicionará un área de suelo impermeable (con concreto o membrana impermeable resistente) con sardinel o canales perimetrales y cárcamo de recuperación a fin de evitar que derrames accidentales lleguen al suelo natural o alcancen el agua de la dársena.

Todas las instalaciones de apoyo para la obra, serán de carácter temporal y durarán solo en la etapa de preparación y construcción.

II.2.5- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto requerirá la construcción de áreas, tales como, caseta de ingreso, báscula, área de oficinas, bodega, taller y almacén temporal de residuos peligrosos.

Las especificaciones técnicas de cada obra a realizar se establecen en los planos anexos al presente estudio.

Anexo No. 9.- Planos de las instalaciones.

Se aclara que la remoción del adoquín que actualmente recubre la superficie del área del proyecto se realizará únicamente en las áreas de construcción. El adoquín retirado en buenas condiciones será donado o valorizado, para el caso de aquel material que no se encuentre en buenas condiciones para su aprovechamiento, será dispuesto en sitios autorizados por el IMADES.

A continuación, se describen las especificaciones de las obras constructivas, y la maquinaria y equipo que se requiere para esta etapa.

Maquinaria y equipo necesaria para la etapa de construcción

- Excavadoras para Cimentación.
- Retroexcavadoras para Cimentación.
- Moto conformadora para Terracerías.
- Rodillo para compactación de Terracerías.
- Grúas para Montaje de estructura metálica, cubierta de lámina y soldadura.
- Bailarinas para compactación.
- Camión Volteo de 14 m³.
- Revolvedoras de Concreto Hidráulico.
- Camión Bomba para Concreto Hidráulico.
- Camión Pipa.
- Grúa Hiab.
- Equipo de Oxicorte.
- Equipo de Sandblasteo.
- Equipo de Aplicación de Pintura.
- Equipo y Herramienta Menor.
- Equipo Generador de Energía.

Caseta de ingreso

La caseta de ingreso contempla una pequeña oficina para el personal de seguridad y control de acceso, las dimensiones contempladas para dicha instalación es de 2.40mx6m, contándose con vialidad entrada y salida, así como barrera vehicular (pluma automática) para el control de acceso por ambos lados de la caseta.

Báscula

Se contará con una báscula electrónica para camiones con capacidad de 80 Toneladas con una plataforma de 20x3m. La especificación de la cubierta de concreto será de f'c=300 kg/cm con resistencia a la compresión a 28 días.

Antes de vaciar la cubierta de concreto se deberán proteger las palancas y celdas electrónicas y todos los mecanismos con papel o plástico para conservar en buen estado los equipos.

Así mismo toda la tubería que se instalará deberá ser conduit rígido metálico cedula 40, tipo pesado de 19 mm (3/4"), rosca npt, galvanizado por inmersión en interior y exterior. Con certificación UI-6, ANSI C-80-1, NMX-J-534-ANCE-2008 para que sirva de blindaje a los conductores.

Después de instalar la báscula y antes de cimbrar la cubierta de plataforma, las ranuras para anclaje de los pilares deberán rellenarse con concreto $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$.

Área de Oficinas, baños y comedor.

El área de oficinas contará con una superficie de 10x25m con dos plantas. En la planta baja se contará con el área de comedor, cocina, escaleras, dos áreas de sistemas, así como baños vestidores tanto para hombres como para mujeres.

En la planta alta se contará con las oficinas, área de recepción, baños para hombres y mujeres, y pequeña cocineta. En esta segunda planta se contará con un área sin construir para la instalación de climas, tinaco y una subestación.

Estacionamiento para autos

Se contará con un área de estacionamiento para autos con capacidad para 10 unidades, la cual se localizará en la parte frontal del área de oficinas y baños.

Bodega

Se contará con una bodega de almacenamiento de carga general en estructura de 1 solo nivel, la cual estará conformada por elementos de acero tanto en columnas como en trabes principales. La estructura tendrá una cubierta de tipo metálica.

Esta bodega tendrá como objetivo servir como almacenamiento de las diferentes cargas de tipo general que se muevan en la terminal.

La bodega contará con un área de almacenamiento de 10,000 m² y dos grúas viajeras con capacidad de 40 toneladas, contará con pavimento de concreto pulido reforzado con malla electrosoldada y armado de varilla. Así mismo la techumbre contará con pendientes del 0.5% dirigida a una red de dren pluvial con tubería de PVC de 4".

El área del bodega contará con cubierta de concreto, lo cual permitirá evitar la contaminación de suelo en caso de presentarse algún derrame.

Taller

El área de taller mecánico para el mantenimiento de la maquinaria y equipo contará con una superficie de 35.29x11.8m se encontrará localizado en la zona oeste del predio y contempla 7 posiciones de unidades y 4 mesas de trabajo, una de las posiciones contará con una fosa de reparación con profundidad de 1.3m.

El taller contará con muro posterior de lámina Tipo KR-18 calibre 24 y un faldón con PTR 2"x2" y ángulos de 1 1/2"x1/4" y montenes tipo 8-MT14.

El área del taller contará con cubierta de concreto, lo cual permitirá evitar la contaminación de suelo en caso de presentarse algún derrame.

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

Se contará con un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos con dimensiones de 5x4m con firme de concreto de $f'c=150\text{kg/cm}^2$ de 15cm armado con VAR.3/8 20cm. Delimitado con perímetro de malla ciclónica y elementos estructurales de PTR y Canal, con cubierta de lámina.

El almacén contará con una trinchera con rejilla para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquido y una fosa de retención con capacidad de 120 litros.

El almacén temporal de residuos peligrosos contará con lo establecido en el Art. 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Almacén Temporal de Residuos de Manejo Especial

Se contará con un Almacén Temporal de Residuos de Manejo Especial con dimensiones de 4x4m con firme de concreto de $f'c=150\text{kg/cm}^2$ de 15cm armado con VAR.3/8 20cm. Delimitado con perímetro de malla ciclónica y elementos estructurales de PTR y Canal, con cubierta de lámina.

Estacionamiento para camiones

Se contará con un área para el estacionamiento de camiones a localizarse en la parte exterior sur de la bodega, para lo cual se destinó una distancia de 67.89 m lineales.

Área de Almacenaje

El proyecto contará con un área de almacenaje exterior a la intemperie con una superficie de 12,577.88 m² colindante al área del muelle.

Área de muelle

El área del muelle cuenta con una superficie de 12.56 x 300.06 m.

Barda perimetral

Se contará con barda perimetral en un perímetro de 638.54m, contándose con dos especificaciones, dependiendo la colindancia, ya sea con terceros o con el recinto portuario.

Para el caso de la delimitación con el recinto portuario, se tendrán 415.97 metros lineales, para lo cual se utilizará un confinamiento con muro de block carapiedra a una altura de 90cm y malla rejacero de 2.50 de alto con concertina.

En el caso de la delimitación con terceros, las especificaciones de construcción serán con muro de block carapiedra a una altura de 2.5 m y malla rejacero de 2.50m de alto con concertina, y cubrirá una distancia lineal de 222.57 m.

CAMINOS DE ACCESO Y ACARREO INTERNOS

No se construirán caminos de acceso y acarreo internos debido a que el sitio del proyecto cuenta ya con facilidad de acceso a todas las áreas del predio.

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES

Como obras asociadas o provisionales del proyecto, se contempla bodega para almacenamiento de insumos para la construcción como son cemento, cal, herramienta, entre otros.

➤ **CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO Y VIALIDADES**

No se construirán caminos de acceso ya que actualmente se cuenta con vialidades adecuadas para ingresar al sitio del proyecto.

➤ **SERVICIO MÉDICO Y RESPUESTA DE EMERGENCIAS**

En la ciudad de Manzanillo, se cuenta con servicios especializados de atención médica, en hospitales del IMSS, Hospitales de la secretaría de salud y clínicas particulares.

- **ALMACENES, RECIPIENTES, BODEGAS Y TALLERES.** Se contempla como parte medular del proyecto la construcción de bodegas para almacenamiento de mercancías en general suelta y/o unitizada, habilitación de patios de vehículos.

También se proyecta un taller de mantenimiento, almacén de residuos peligrosos y recipientes para su envasado.

- **CAMPAMENTOS, DORMITORIOS, COMEDORES.** No se contempla, en virtud de la cercanía con la zona urbana.
- **INSTALACIONES SANITARIAS.** Durante la etapa de preparación y construcción se contará con el servicio de sanitarios móviles, para los cuales se recolectarán las aguas residuales y serán enviadas a su tratamiento.
- **BANCOS DE MATERIAL.** –No se contempla la apertura de bancos de materiales. El material requerido para la preparación del terreno conforme a los requerimientos establecidos en la mecánica de suelos, será adquirido de bancos debidamente autorizados.
- **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.** No se tiene contemplado.
- **ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.** Por la naturaleza del proyecto, se requerirá de abastecimiento de energía eléctrica, para ello se contempla la conexión a la red de CFE.
- **HELIPUERTOS, AEROPISTAS, U OTRAS VÍAS DE COMUNICACIÓN.** No se contemplado.
- **OTROS.** No contemplado.

II.2.6.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la etapa de operación se consideran los siguientes maquinaria y equipo:

- Tracto camiones con planas normales y fulles.
- Montacargas.
- Grúa Viajera en Bodega.
- Grúa Cont Master para contenedores.
- Grúa Hyster para contenedores.
- Camionetas 3 Ton.
- Carros utilitarios de la empresa.

- Motocicletas para personal.
- Equipo y herramienta menor.

A). - DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TIPO DE SERVICIOS QUE SE BRINDARÁN EN LAS INSTALACIONES.

- **MÉDICOS.** Los servicios de atención médica de consulta externa y hospitalización, la prestan el sector público en Manzanillo, Col., aquellos casos cuya gravedad amerite la atención de un servicio más especializado, serán llevados a la clínica del IMSS, hospital general u hospitales privados.
- **CAMPAMENTOS, DORMITORIOS, COMEDORES.** - No se contempla.
- **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.** - No se contempla
- **ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.** – Se contempla conectar a la red de CFE.

B). - TECNOLOGÍAS QUE SE UTILIZARÁN, EN ESPECIAL LAS QUE TENGAN RELACIÓN DIRECTA CON LA EMISIÓN Y CONTROL DE RESIDUOS LÍQUIDOS, SÓLIDOS O GASEOSOS; CONTROL DE RESIDUOS LÍQUIDOS:

En la etapa de operación se tendrá generación de aguas residuales procedentes de los sanitarios fijos, las cuales serán conectadas a la red de drenaje de CAPDAM. Una vez se autorice el proyecto se solicitará la factibilidad y el permiso de conexión.

Los residuos peligrosos líquidos, tales como aceites lubricantes, anticongelantes, desengrasantes, que se generen por el mantenimiento de maquinaria pesada y equipo, serán recolectados y almacenados temporalmente en el almacén temporal de residuos peligrosos y entregados a un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT.

CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS:

Los residuos sólidos que se generarán por el desarrollo del proyecto son:

- Residuos Sólidos urbanos: Papel, cartón, plásticos, restos de comida, generados principalmente en el área de comedor.
- Residuos de Manejo especial: Los generados por las actividades de consolidación y desconsolidación de mercancías, de labores de mantenimiento por sustitución de piezas y por la adquisición de insumos.
- Residuos Peligrosos: Aplicable por las labores de mantenimiento de la maquinaria y equipo.

CONTROL DE GASEOSOS:

Para el control de emisiones a la atmósfera se tiene contemplado realizar el mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y equipo que opere dentro de las instalaciones de la empresa, esto con el propósito de que la maquinaria y equipo opere en óptimas condiciones y con ello reduzca las emisiones de contaminantes.

PERSONAL Y PUESTOS DE TRABAJO:

Para llevar a cabo las actividades descritas anteriormente se requiere el siguiente personal:

Tabla No. II. 4. Relación de puestos de trabajo.

ETAPA	No. PUESTO	ESPECIALIDAD	CANTIDAD
PREPARACIÓN	1	Ing. Proyectista	1
	2	Ing. Estructurista	1
	3	Ing. Dibujantes.	2
	4	Ing. De Geotecnia.	1
	5	Personal de Oficina.	5
	6	Personal de Campo.	20
	SUB TOTAL		30
CONSTRUCCIÓN	7	Ing. Superintendente de Obra.	1
	8	Ing. Supervisor de Obra.	2
	9	Ing. Estructurista.	1
	10	Ing. Dibujantes.	2
	11	Ing. De Instalaciones.	1
	12	Ing. De Obra Civil.	1
	13	Ing. Biólogo.	1
	14	Ing. De Seguridad y control.	1
	15	Personal de Oficina Administrativo.	10
	16	Personal de Campo (Obreros).	50
SUB TOTAL		70	
OPERACIÓN	17	Director de Operaciones.	1
	18	Gerente Operativo.	1
	19	Gerente de Compras	1
	20	Contador Público.	1
	21	Asistente Operativo.	2
	22	Personal de Oficina Administrativo.	20

	23	Personal de Campo (Estibadores).	70
		SUB TOTAL	96
		TOTAL	196

C) TIPO DE REPARACIONES A SISTEMAS, EQUIPOS, ETC.

Se tiene contemplado implementar un programa de mantenimiento preventivo para toda la maquinaria y equipo, con objeto de que su operación se realice en óptimas condiciones. Para las etapas de Preparación y Construcción el mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará fuera de las instalaciones del proyecto, ya en la etapa de operación, una vez se tenga funcionando el taller de mantenimiento, este tipo de mantenimiento y reparaciones se realizará en las instalaciones del sitio del proyecto.

A. CONSUMO DE INSUMOS

Tabla No. II. 5. Consumo de insumos para el proyecto anual.

Insumo	Cantidad (lt)
Diésel	150,000
Gasolina	50,000

La recarga de combustibles para la maquinaria pesada se realizará en el sitio del proyecto, que será llevada en unidades habilitadas por recipientes apropiados para el traslado y el abastecimiento se realizará contemplando medidas para prevenir derrames y riesgos de incendios.

B. REACTIVOS QUÍMICOS

No se utilizarán reactivos en la operación del proyecto.

D). - CONTROL DE MALEZAS O FAUNA NOCIVA.

Solo para control de roedores se contempla el control por medio de trampas con cebos.

II.2.7.- OTROS INSUMOS

Dado que la operación de la terminal depende de la maquinaria y equipo, se tendrán los siguientes insumos como los más importantes:

- Suministro de energía eléctrica. Este será proporcionado por la CFE en el sitio mismo de la terminal.
- Suministro de combustibles. Serán proporcionado por las franquicias de PEMEX que se encuentran en las inmediaciones del recinto portuario, a continuación, se presentan los consumos estimados anuales para la terminal.

II.2.8.- SUSTANCIAS O MATERIALES PELIGROSOS

No se contempla el manejo de sustancias peligrosas en cantidades de reporte establecidas en el primer y segundo listado de las actividades altamente riesgosas.

El material más utilizado será el diésel, gasolina, acetileno, oxígeno y aceite lubricante.

II.2.9.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto no contempla abandono.

II.2.10.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Tabla No. II. 6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

ETAPA	RESIDUOS				AGUA RESIDUAL	*EMISIONES A LA ATMÓSFERA
	Tipo	Descripción	Estado físico	Peligrosidad		
Preparación del sitio y Construcción	Sólidos urbanos	Orgánicos (restos de alimentos, papel, envolturas).	Sólido	No	Sí	Sí
		Inorgánicos (vidrio, latas, envolturas plásticas)	Sólido	No		
	De manejo especial	Residuos de la construcción, chatarra etc.	Líquido	No		
	Peligrosos	Derivados del mantenimiento de maquinaria y equipo.	Sólido/Líquido	Sí		
Operación	Sólidos urbanos	Orgánicos (restos de alimentos, papel).	Sólido	No	Sí	Sí
		Inorgánicos (vidrio, latas, envolturas plásticas)	Sólido	No		
	De manejo especial	Electrónicos usados, llantas, etc.	Sólido	No		

	Peligrosos	Derivados del mantenimiento de maquinaria y equipo.	Sólido/Líquido	Sí		
Abandono	NO SE CONTEMPLA					

*Por humos, polvo y ruido.

CONTROL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS. En todas las etapas del proyecto únicamente se tendrá generación de aguas residuales procedentes del servicio de sanitarios.

En la etapa de preparación y construcción se contará con sanitarios móviles, para los cuales se recolectarán las aguas residuales y se enviarán a tratamiento. Ya en la etapa de operación se contará con sanitarios fijos, cuyas descargas serán conectadas a la red de drenaje de CAPDAM.

CONTROL DE POLVOS. – Dotación de equipo de protección personal. Se delimitarán las áreas de construcción con barreras plásticas o de madera de triplay para el control de polvos en las inmediaciones del proyecto.

En cuanto a la emisión de ruido:

➤ **ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**

Las emisiones serán por la operación de maquinaria pesada y por las actividades propias de construcción, con una emisión de ruido estimada de los 80 -90 dB.

➤ **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En esta etapa la emisión de ruido se dará principalmente por la operación de maquinaria y por las maniobras de carga y descarga de mercancías o vehículos, teniéndose que en su conjunto se emitirán niveles de ruido que será amortiguado en el área propia, por lo tanto, no se prevé impactos en las colindancias del sitio del proyecto.

➤ **ETAPA DE ABANDONO**

No se contempla el abandono, con un buen mantenimiento, las instalaciones tendrán una vida útil de 30 años.

GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

Se contempla el consumo de 150,000 litros de diésel y 50,000 litros de gasolina anuales, derivado de la combustión de los petrolíferos, se tendrá la generación de GEI.

Se prevé la generación de GEI: CO₂, CH₄ y N₂O por consumo de combustible diésel y gasolina, así como los gases de combustión:

- Bióxido de azufre
- Monóxido de carbono
- Óxidos de nitrógeno
- Hidrocarburos
- Partículas

Para la determinación de la cantidad de emisiones generadas por la quema de combustible diésel derivada de la operación de maquinaria y equipo, se empleó un método indirecto utilizando la técnica basada en factores de emisión, considerando el factor de emisión como un valor representativo que procura relacionar la cantidad emitida a la atmósfera de un agente contaminante con una actividad asociada a la emisión de ese agente.

La fuente de consulta de los factores de emisión fue el MANUAL DE USO DEL AP-42 que se encuentra descargable como Guía de referencia en la página electrónica de la SEMARNAT en la sección de Trámites: Cédula de Operación Anual, dicho manual toma como referencia el documento AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors (U.S. EPA) el cual contiene factores de emisión determinados en Estados Unidos para una gran cantidad de actividades.

Las cantidades estimadas de emisión de CO₂, CH₄ y N₂O, por consumo de diésel y gasolina, se incluyen en el anexo No.8.

Anexo No. 10.- Cálculo de emisiones.

II.2.11.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

➤ RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Se generarán por la ingesta de alimentos y bebidas de los trabajadores, previendo la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales residuos se envasarán en tambores metálicos identificados y con su tapa correspondiente para evitar la dispersión, almacenados en área determinada, posteriormente serán transportados y canalizados a centros de acopio para su reciclaje. Se enviarán a destino final solamente aquellos para los que no se tenga opción de valorización.

➤ RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Serán sometidos a un plan de manejo que será entregado al IMADES para su evaluación, dicho plan considera:

- Estrategias de minimización
- Formas de manejo (envasado, etiquetado, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento y disposición final, según corresponda.
- Prestadores de servicios
- Implementación de registros, etc.

➤ **RESIDUOS PELIGROSOS**

Todos los servicios de mantenimiento tanto preventivos como correctivos se desarrollarán en el taller que contempla el proyecto, en tanto que la generación de residuos peligrosos será resguardada en el almacén que se construya el cual cumplirá con los requisitos establecidos en el Art. 82 del Reglamento de la LGPGIR.

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

a). - Contaminación Por Vibraciones, Radioactividad Térmica o Luminosa.

- **VIBRACIONES.** – Por la naturaleza del proyecto no se contempla.
- **RADIOACTIVIDAD.** - No está contemplado por la naturaleza del proyecto tener fuentes de radioactividad.
- **TÉRMICA O LUMINOSA.** - No se tiene contemplado por la naturaleza del proyecto tener fuentes de contaminación térmica o luminosa

b). - Posibles Accidentes.

Por la naturaleza del proyecto no se prevén riesgos por derrumbes.

DERRAME O FUGAS DE MATERIALES PELIGROSOS.

RESPONSABILIDADES:

ANTES: Responsable: **Brigada de Emergencias.**

- Identificar todos los peligrosos que se pudiesen generar.
- Realizar inspecciones para verificar el estado adecuado de los equipos y maquinarias.
- Capacitar al personal, iniciando con los integrantes de la brigada.

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE DERRAME O FUGAS DE MATERIALES PELIGROSOS.

DURANTE: Responsable: Brigada de Emergencias.

- Identificar y/o evaluar causa o residuo peligroso que se está o se ha derramado.
- Identifique la cantidad del producto químico o residuo peligroso que se está o se ha derramado y retirar cualquier fuente que pueda generar un incendio.
- Delimitar el área afectada y evacue de ser necesario.
- Consultar la hoja de datos de seguridad o la etiqueta de identificación para revisar los riesgos.
- Utilizar el equipo de protección personal para contener el derrame o fuga de material peligroso.
- Tratar de que el material peligroso se derrame o expanda lo menos posible.
- Limpiar el área afectada.

DESPUÉS Responsable: Brigada de Emergencias.

- Todos los desechos que se generen serán manejados conforme a las legislaciones.

En atención al artículo 130 fracción II y 131 del reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; si ocurre una contingencia ambiental que provoque afectación, en cantidad mayor de 1 metro cúbico, se dará el aviso correspondiente a la PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE, de manera inmediata por medio telefónico.

Dicho aviso se formalizará en los siguientes 3 días hábiles posteriores al día en que ocurran los hechos: Deberá estar impreso en papelería membretada, firmada por el Representante Legal, cuya personalidad acredite mediante escritura pública ante la fe de notario público y contendrá la siguiente información:

1. Nombre y domicilio del generador
2. Número de Registro Ambiental
3. Localización y características del sitio en que ocurrió el derrame
4. Causas que motivaron el derrame, descarga o vertido accidental, en este establecimiento, no se consideran infiltraciones debido a que las áreas cuentan con piso cementado.
5. Descripción precisa de las características fisicoquímicas y toxicológicas, así como la cantidad de los materiales peligrosos derramados, vertidos o descargados.
6. Medidas adoptadas para la contención y
7. Volumen de los residuos peligrosos generados de las acciones de limpieza, así como su plan de manejo.

NOTA: todo el personal al ingreso a las instalaciones porta el equipo de protección personal: casco, botas, uniforme de algodón, mascarilla y lentes de seguridad.

En caso de no controlar la contingencia aplicar los procedimientos de evacuación del sitio, tomando en cuenta las condiciones del área de trabajo además de las responsabilidades de cada trabajador, ya que se cuenta conformadas las brigadas de atención a emergencias. El plan de evacuación es efectivo, puesto que ayuda a minimizar los efectos que ocasiona la contingencia, evitando un desastre con toda oportunidad.

INCENDIO

RESPONSABILIDADES:

- **ANTES:** Responsables: **Brigada de Emergencias**
- Se realizará seguimiento a los equipos contra incendio con el fin de verificar el estado general, la fecha de vencimiento, la pertinencia del equipo y otros aspectos que considere importantes.
- Todos los brigadistas conocerán el número telefónico de los bomberos.
- Realizar reporte oportuno de cualquier anomalía que pueda generar una emergencia.
- Se realizarán inspecciones planeadas permanentes a todos equipos y/o maquinarias, haciendo mayor control en aquellas que representen mayor riesgo de generar incendio.
- En caso de presentarse un incendio cada uno de los trabajadores estará en capacidad de tener una conducta acertada mediante la puesta en marcha de los procedimientos específicos para una emergencia generada por el fuego. La acción inmediata es notificar a seguridad industrial o a la brigada o hacerlo el mismo.

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA ANTE INCENDIO

DURANTE: Responsable: Brigada de Emergencias.

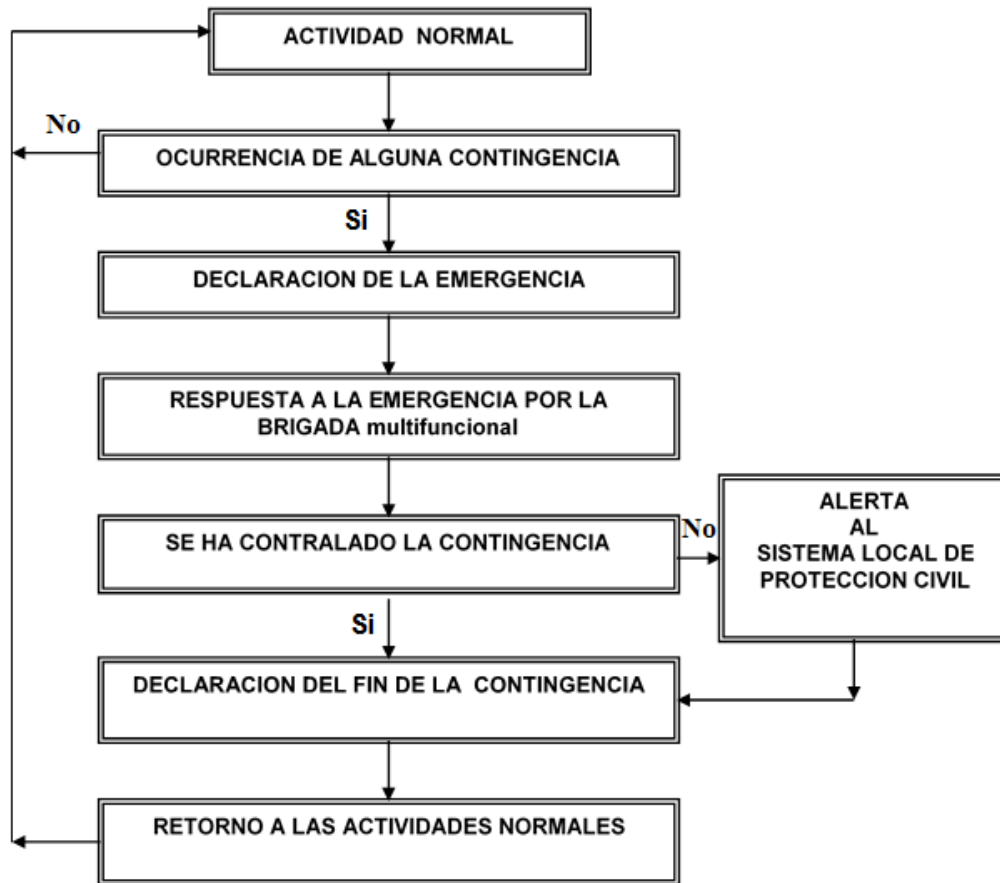
- Toda persona que identifique un conato de incendio debe comunicarlo o solicitar que alguien lo realice a las siguientes: recepción, vigilancia, jefe de seguridad, etc.
- En el momento en que la brigada de emergencias se haga presente iniciará con el proceso de control del fuego.
- Si el incendio es declarado fuera de control el Coordinador de emergencias será el responsable de llamar a los bomberos y demás organismos de socorro, si éste no se encuentra será el Coordinador de operativo de Emergencias o en su defecto los brigadistas.
- Alejar del sitio de incendio cualquier material que puede incendiarse o causar una explosión.
- Cada persona del área afectada debe:
 - Retirarse del lugar si se ha dado la orden, hacia un punto de reunión seguro.

- Mantenerse a salvo y lejos de los efectos de los gases o humo.

DESPUÉS **Responsable:** Brigada de Emergencias.

- Una vez controlado el fuego se realizarán labores de recuperación de residuos y/o restauración de equipos.
- Inspeccionar el estado de los equipos utilizados para controlar el fuego con el fin de que sean reemplazados o sean llevados a mantenimiento.
- Realizar evaluación de daños y análisis de necesidades.
- Evaluar las acciones realizadas durante la emergencia.

PLAN DE ATENCIÓN A EMERGENCIA



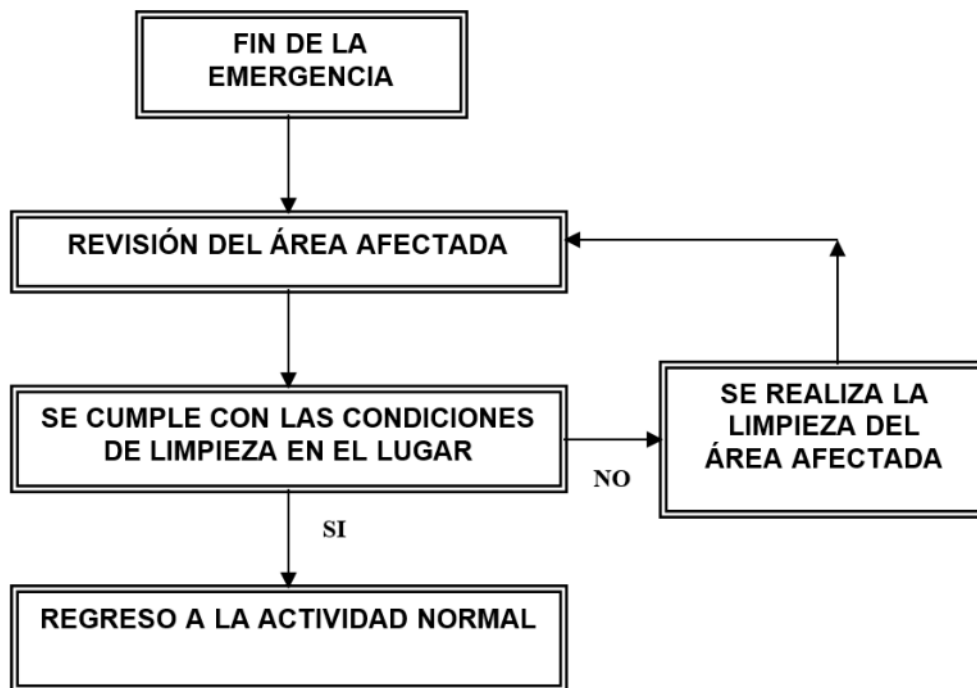
Evaluación y monitoreo del control de la emergencia.

Tabla No. II. 7. Esquema básico de respuesta a la emergencia.

Sistema de respuesta a la emergencia	Siniestro	Evento probable
Interno: Brigada interna de respuesta a la emergencia	Derrame	Contaminación de suelo
Externo: Sistema local de protección civil (seguridad pública, bomberos, etc.)	Incendio	Contaminación del aire

Declaración del fin de la emergencia:

Tal acción corresponde al encargado de llevar a cabo representante legal de la empresa



RIESGOS POR VECTORES DE TRANSMISIÓN PATÓGENOS (COVID-19)

PLANEACIÓN

- Designar al personal responsable de mantener informado a todos los colaboradores del centro de trabajo respecto a las indicaciones de la autoridad sanitaria.
- Identificar si el centro de trabajo puede continuar laborando durante la Jornada Nacional de Sana Distancia.
- Identificar las funciones que por su grado de exposición o atención al público sean más riesgosas.
- Identificar las tareas o funciones susceptibles de flexibilizarse o realizarse desde casa.

INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

- Informar sobre los signos, síntomas y medidas planteadas por COVID-19.
- Colocar en múltiples lugares visibles las infografías oficiales y distribuir las a través de los medios disponibles.
- Dar a conocer entre las y los trabajadores el teléfono de emergencia de la autoridad sanitaria (800-0044-800).
- Capacitar a los trabajadores sobre las medidas de prevención y de limpieza (lavado frecuente de manos, etiqueta respiratoria, saludo a distancia y recuperación efectiva).
- Preparar a trabajadores para que puedan asumir y realizar diferentes funciones ante posible ausentismo, incluyendo el uso de tecnologías para el teletrabajo.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Limpieza permanente del centro de trabajo y los lugares de labor, incluidos los destinados a los servicios de alimentos, de descanso y, en su caso de pernocta, utilizando los productos de limpieza adecuados para prevenir la propagación del virus.
- Proveer de productos sanitarios y de equipo de protección personal a las y los trabajadores, incluyendo cubrebocas, lentes protectores y/o caretas.
- Contar con depósitos de productos desechables y de uso personal.
- Enjuagarse las manos con agua y jabón, en su defecto con gel antibacterial, siguiendo la técnica promovida por las autoridades sanitarias, lavado 20x20.
- Usar el uniforme únicamente durante el horario laboral, además este se debe lavar con frecuencia, con especial atención en el calzado.
- Se ha exhortado al personal para que se bañen en las gasolineras y oficinas antes de iniciar y de concluir el turno laboral.
- Guardar distancia de al menos 1.5 metros de toda persona y también de los autos.
- Consumir líquidos en abundancia para mantenerse hidratado, además de consumir vitamina C en lo posible.

- Comunicar a los superiores si se presentan síntomas de gripe o tos.
- Toda puerta y ventana debe estar cerrada para garantizar distanciamiento.
- Todo empleado deberá lavar su área de trabajo, usando la protección debida como cubrebocas y guantes.
- Evitar personas, animales u objetos ajenos a las actividades del proyecto, como ambulante, familiares, etc.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Enviar a casa al personal con síntomas de la enfermedad y remitirlo a su domicilio particular, en caso de que presente dificultad para respirar, dolor en el pecho, o forme parte de uno de los grupos de mayor riesgo de presentar complicaciones y muerte por COVID-19, se deberá remitir al personal al centro de atención médica más cercano.
- Identificar a trabajadores que hayan estado en contacto con una persona infectada y enviarlos a casa. Indicarles que, en caso de presentar síntomas, acudan a revisión médica.
- Llevar el registro del personal incapacitado y evaluar posibles casos de contagio.

VIGILANCIA Y SUPERVISIÓN

- Establecer un mecanismo de monitoreo de trabajadores en aislamiento y en caso de ser necesario contactar a la autoridad sanitaria (800-0044-800).
- Monitorear las disposiciones que establezcan las autoridades competentes para la modificación de acciones.

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

CONTENIDO

VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO EL TERRITORIO (POET) DEL ESTADO DE COLIMA.....	4
VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL LOCAL DE MANZANILLO	11
VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	18
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.....	25
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018	26
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE	27
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	27
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	28
LEY DE PUERTOS	31
LEY ADUANERA	32
LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REGLAMENTO	33
LEY DE AGUAS NACIONALES	33
LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.	34
LEY GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	34
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	34
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	35
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFERA.....	35
REGLAMENTO DE LA LEY DE PUERTOS	36
ACUERDO SECRETARIAL NÚMERO 249, POR EL CUAL SE EXPIDE LA VERSIÓN ABREVIADA DEL PLAN NACIONAL DE CONTINGENCIA PARA DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y SUSTANCIAS NOCIVAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS EN LAS ZONAS MARINAS MEXICANAS.	36
NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	37
LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA.....	48
LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ESTADO DE COLIMA.....	49

LEY ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE COLIMA	51
REGLAS DE OPERACIÓN DEL PUERTO DE MANZANILLO	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.III.1. Políticas ambientales de las diferentes UGAs que conforman el proyecto.....	5
Tabla No.III.2. Criterios de la UGA 98 y la vinculación del Proyecto.	5
Tabla No.III.3. Políticas ambientales para las UGAs del POET Local de Manzanillo.....	12
Tabla No.III.4. Criterios de la UGA 58 y la vinculación del proyecto.	13
Tabla No.III.5. Unidad ambiental biofísica (UAB) 119 del POE General del Territorio.....	20
Tabla No.III.6. Vinculación del Proyecto con el Grupo I de estrategias para la UAB 119	20
Tabla No.III.7. Vinculación del Proyecto con el Grupo II de estrategias para la UAB 119	24
Tabla No.III.8. Vinculación del Proyecto con el Grupo III de estrategias para la UAB 119	25
Tabla No.III.10. Listado de Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Colima.	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. III.1.- Ubicación del Proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del POET del Estado de Colima.....	4
Ilustración No. III.2.- Ubicación del Proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Local de Manzanillo.	12
Ilustración No. III.3.- Delimitación de la Unidad Ambiental Biofísica.	19
Ilustración No. III.4.- Delimitación del ecosistema costero.....	31
Ilustración No. III.5.- Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.	39
Ilustración No. III.7.- Ubicación del proyecto con respecto a las AICAs.....	40
Ilustración No. III.8.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.	41
Ilustración No. III.9.- Regiones Terrestres Prioritarias.	43
Ilustración No. III.10.- Regiones Marinas Prioritarias.....	44
Ilustración No. III.11.- Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.	45
Ilustración No. III.6.- Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación del PDU del Centro de Población de Manzanillo.	46
Ilustración No. III.6.- Ubicación del proyecto con respecto al Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2015-2020.	48

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

VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO EL TERRITORIO (POET) DEL ESTADO DE COLIMA.

El POET del Estado de Colima es el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable, dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales en el territorio estatal y las zonas sobre las que el estado ejerce su soberanía y jurisdicción, esto para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

El principal producto del POET es el modelo de ordenamiento (decretado el 11 de agosto de 2012), el cual se integra por una serie de Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con una política ambiental general (meta) que a su vez cuenta con directrices (lineamientos y criterios) a seguir para alcanzar la meta o el estado deseable.

Derivado de lo anterior, el sitio del proyecto se ubica en la UGA 98 denominada Fraccionamiento Valle de Las Garzas, esto de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima.

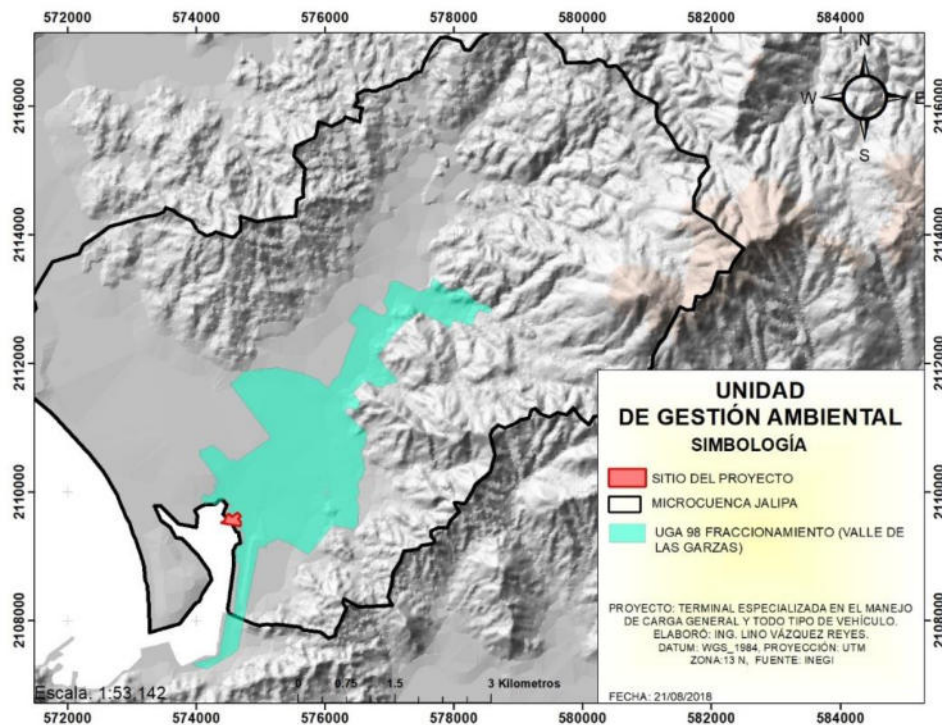


Ilustración No. III.1.- Ubicación del Proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del POET del Estado de Colima.

La política ambiental para cada una de las UGAs en las cuales se localiza el proyecto se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla No.III.1. Políticas ambientales de las diferentes UGAs que conforman el proyecto.

UGA	Nombre	Política Ecológica	Criterios
98	Fraccionamiento Valle de Las Garzas	Aprovechamiento	Inf, Ind, Min

A continuación, se desarrolla la vinculación del proyecto con cada uno de los criterios que corresponden a las UGA.

Tabla No.III.2. Criterios de la UGA 98 y la vinculación del Proyecto.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación y/o Cumplimiento
Ind (Industria)		
Ind1	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Previo al inicio de las actividades del proyecto se evalúa e ingresa ante la SEMARNAT el presente estudio de impacto ambiental.
Ind2	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes.	El proyecto no contempla el manejo de sustancias químicas en cantidades de reporte establecidas por el Primer y Segundo listado de actividades altamente riesgosas.
Ind3	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	Se manejarán los residuos generados durante todas las etapas del proyecto conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente. Instrumentado un plan de manejo y entregando los residuos no valorizables a empresas autorizadas.
Ind4	Se deberá promover y estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de los residuos industriales.	Se instrumentará un plan de manejo de residuos que garantice un manejo integral de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto.
Ind5	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	Se establecerán medidas para el control de las emisiones a la atmósfera, las cuales se detallarán en el capítulo correspondiente. Entre las que se encuentra el mantenimiento de

	móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción Federal.	maquinaria y equipo y monitoreo de emisiones de fuentes móviles.
Ind6	Las industrias deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.	Se establecerán medidas para el control de la contaminación al agua, las cuales se detallarán en el capítulo correspondiente.
Ind7	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a cuerpos de agua permanente y temporal.	En la etapa de preparación y construcción se contará con sanitarios móviles de los cuales se recolectarán las aguas residuales y se enviarán a tratamiento. En la etapa de operación se contará con sanitarios fijos cuyas descargas serán conectadas a la red de drenaje de CAPDAM.
Ind8	Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	Se instrumentará un plan de manejo de residuos que garantice un manejo integral de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto.
Ind9	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.	El proyecto no contempla la generación de residuos industriales.
Ind10	Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Se instrumentará un Programa de Protección Civil en el que se analicen todos los riesgos inherentes al desarrollo de la actividad.
Ind11	Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	Para el almacenamiento de sustancias químicas se contemplarán las medidas de seguridad establecidas por la STPS para evitar algún riesgo de derrame.

Ind12	Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria.	Atribución gubernamental.
Ind13	Toda industria deberá semestralmente informar de su desempeño ambiental a la población y autoridades competentes.	Se estarán presentando informes de los avances del proyecto conforme a la periodicidad que establezca la autoridad dictaminadora.
Ind14	Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.	El sitio del proyecto se desarrolla dentro del área del recinto portuario en donde se realizan actividades con giros similares a los que se pretenden desarrollar.
Ind15	Las industrias que se pretendan asentar en esta zona, serán del tipo ligero que demanden bajos volúmenes de agua y que generen una mínima contaminación al aire. Asimismo, los procesos productivos te darán un diseño que optimice el uso del agua a través de su tratamiento fisicoquímico y biológico y su posterior rehúso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.	<p>El proyecto no contempla el consumo de altos volúmenes de agua.</p> <p>Para el almacenamiento de sustancias químicas se considerarán las medidas de seguridad establecidas por la STPS.</p>
Ind16	Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promotora, Municipio, Gobierno Estatal y Federal. Además, se	El sitio del proyecto no cuenta con vegetación.

	promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.	
Ind17	No se permitirá la edificación y obras asociadas, así como ampliaciones de las mismas sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental, en los casos requeridos.	Previo a la ejecución del proyecto se evalúa e ingresa el estudio de impacto ambiental, así mismo, en caso de requerir alguna modificación, la autorización será requerida con anticipación en tiempo y forma a la autoridad competente.
Ind18	Se fomentará que la industria existente aproveche la totalidad de su capacidad instalada e incremente su participación social mediante capacitación de la población de las comunidades aledañas.	Para el la ejecución del proyecto se contemplará la contratación de personal local, para permitir el desarrollo de las comunidades aledañas.
Ind19	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 proyecto permitirá cubrir una demanda existente de espacio para las actividades logísticas del puerto de Manzanillo.
Ind20	Se analizarán las perspectivas para promover la instalación de agroindustrias que permitan aprovechar la potencialidad de la producción agropecuaria en la región.	El proyecto no contempla la instalación de agroindustrias.
Ind21	Las emisiones de gases, humos, polvos y partículas suspendidas a la atmósfera por fuentes fijas y móviles deberán cumplir con los parámetros establecidos en las normas ecológicas aplicables NOM- 039-ECOL-199'3, NOM-050-ECOL-1993, NOM-075-ECOL-1995, NOM-076-ECOL-1995 y NOM-085- ECOL-1994.	Se establecerán medidas para el control de emisiones a la atmósfera, así como la realización de monitoreos de emisiones a las fuentes móviles.
Inf (Infraestructura)		
Inf1	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental	Se cumple este criterio al elaborar el presente estudio que se entregará a SEMARNAT para su dictaminación correspondiente.

Inf2	Se prohíbe ubicar instalaciones termoeléctricas o subestaciones a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos. Las instalaciones de fuentes de energía no convencionales (solar, eólica) podrán hacerse dentro del área que se pretende desarrollar.	El proyecto no se relaciona con actividades termoeléctricas o subestaciones.
Inf3	Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo con un plan aprobado por las autoridades competentes	En el presente estudio de impacto ambiental se proponen medidas de prevención, mitigación y restauración para los diferentes impactos ambientales que se identificaron.
Inf4	Todo proyecto de infraestructura, juntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos al desarrollo de la misma, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	El proyecto no contempla actividades que representen un riesgo para la población.
Inf5	La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	No aplica para el proyecto
Inf6	Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa.	No aplica para el proyecto
Inf7	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	El sitio del proyecto ya cuenta con las vialidades de acceso adecuadas.
Inf8	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental	No aplica para el proyecto
Inf9	La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	No aplica para el proyecto

Inf10	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	No aplica para el proyecto
Inf11	Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.	No aplica para el proyecto
Inf12	La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.	No aplica para el proyecto
Inf13	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental	El proyecto no contempla actividades de desmonte.
Inf14	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	No aplica para el proyecto
Inf15	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	El proyecto no contempla el establecimiento de campamentos de construcción.
Inf16	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	No aplica para el proyecto
Inf17	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.	Se establecerá convenio con una empresa prestadora de servicios para la recolección de los residuos generados por el desarrollo de la obra, para que sean correctamente dispuestos en los sitios autorizados.
Inf18	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Los materiales utilizados para la construcción de la obra serán proveídos por empresas locales.

Inf19	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	Se capacitará a los trabajadores para prevenir accidentes.
Inf20	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Se contará con un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de especies y se respetará a la fauna existente en el sitio, también se colocará un letrero alusivo a la protección de la fauna como medida de prevención.
Min (Minería)		
Min1- Min24	Criterios para actividades mineras.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades mineras.

Se cuenta con Dictamen de Congruencia Factibilidad de Uso de Suelo en materia de Ordenamiento Ecológico entregada mediante oficio IMADES.0588/18 por la Dirección de Planeación y Vinculación Ambiental del IMADES, mediante el cual se dictamina FACTIBLE la congruencia del uso de suelo en materia de ordenamiento ecológico para el desarrollo del proyecto. Se anexa acuse de ingreso de la solicitud.

Anexo No. 11.- Dictamen de Congruencia en materia de Ordenamiento de Ecológico.

VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL LOCAL DE MANZANILLO

Es el instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales en el territorio municipal y las zonas sobre las que el municipio ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

Tiene por objeto evaluar y programar desde la actual perspectiva ambiental y con las herramientas de vanguardia, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente, el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, con el desarrollo urbano y rural, así como con las actividades económicas que se realicen sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar.

El modelo de ordenamiento ecológico está compuesto por una serie de elementos que lo conforman en su conjunto: la visión de desarrollo establecida para el municipio, un conjunto de Unidades de Manejo Ambiental (UGA's), destinos de uso del suelo o políticas para cada una

de éstas, estrategias ambientales y criterios de regulación ecológica que interpretan la política e indicadores de cumplimiento. En este sentido, el sitio donde se llevará a cabo el Proyecto se localiza en la UGA 58, denominada Manzanillo, con aptitud principal de Aprovechamiento.

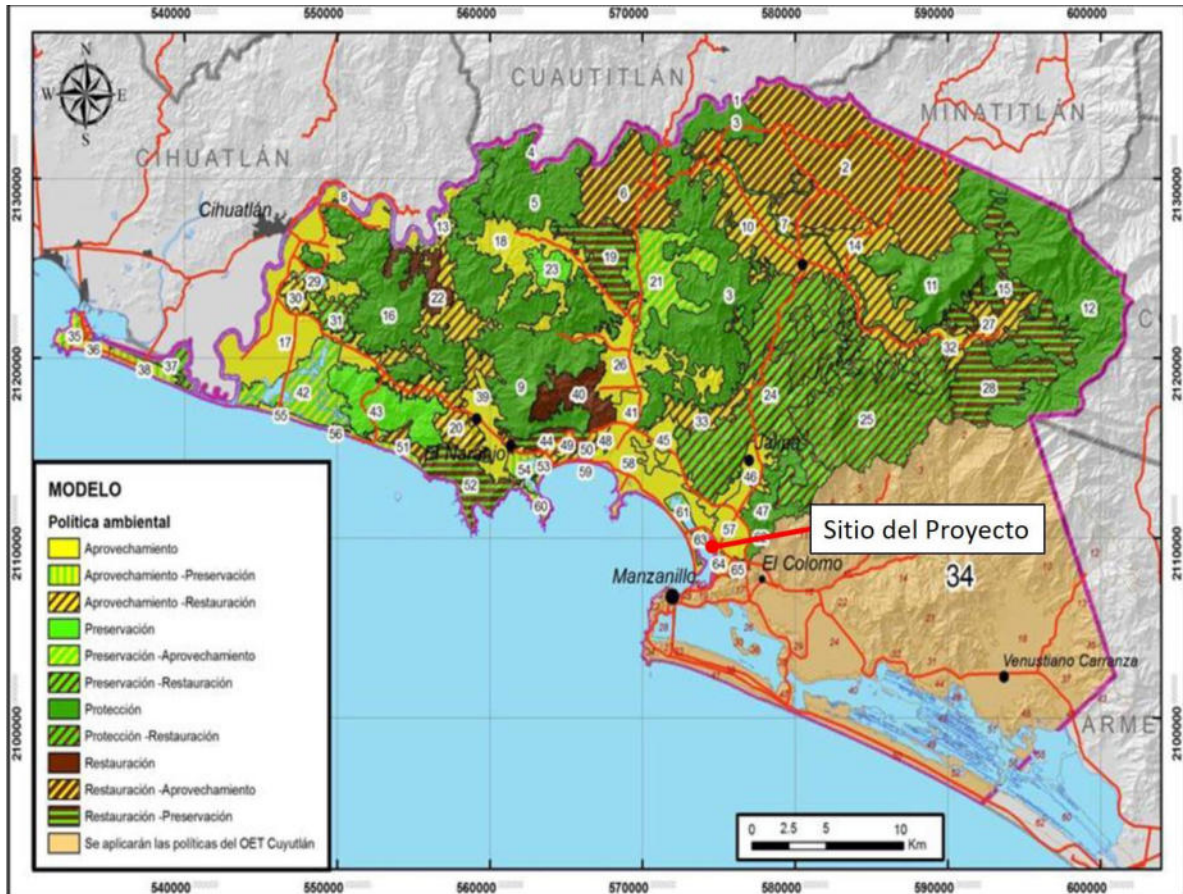


Ilustración No. III.2.- Ubicación del Proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Local de Manzanillo.

Tabla No.III.3. Políticas ambientales para las UGAs del POET Local de Manzanillo.

UGA	Nombre	Política Ecológica	Criterios
58	Manzanillo	Aprovechamiento	Co01, Ind01-Ind-18, Mi11, AhVi01-AhVi16, AhVi17, Tu01-Tu4, Tu06, Tu08-Tu19, Pe01-Pe3, Pe5-Pe07, Fo02, Pc09, If02, If03, If09.

Tabla No.III.4. Criterios de la UGA 58 y la vinculación del proyecto.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación y/o Cumplimiento
Conservación (Co)		
C01	Promover la reforestación de la UGA con especies nativas de todo tipo de estrato.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades de conservación.
Industria (In)		
In01	El establecimiento de industrias estará condicionado a las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima y las disposiciones, en su caso, del Programa de Desarrollo Urbano o del Programa Parcial de Desarrollo Urbano correspondiente.	El proyecto se encuentra en concordancia con las disposiciones de uso de suelo establecidas por el PDU y por la zonificación del Plan Maestro de destinos, usos y modos de operación del puerto de Manzanillo.
In02	Se deberá vigilar el cumplimiento de la legislación ambiental con referencia a establecimientos industriales dentro de la UGA respetando las atribuciones federales, estatales y municipales correspondientes.	El proyecto contempla la vinculación y cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, como muestra de ello, se somete a evaluación el presente estudio con objeto de obtén previamente la autorización en materia de impacto ambiental.
In03	Para su establecimiento, cualquier tipo de desarrollo inmobiliario, de servicios o industrial en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus competencias.	Se somete a evaluación el presente estudio con objeto de obtener autorización en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT.
In04	La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura en la UGA será siempre a cargo del empresario, constructor o promotor del desarrollo de una instalación o establecimiento industrial.	El equipamiento e infraestructura será dotada por la empresa, además de contar ya con servicios proporcionados por el API.
In05	Para cualquier desarrollo en la UGA en la MIA correspondientes se deberá demostrar cómo el desarrollador	El presente estudio contempla el análisis de la infraestructura requerida

	proveerá de los servicios, equipamiento e infraestructura para el desarrollo industrial dentro de la UGA referidos en el Criterio In04.	para la ejecución del proyecto.
In06	El desarrollador deberá presentar las garantías suficientes a manera de seguros o fianzas para asegurar las condicionantes provistas en los resolutive de impacto ambiental que emitan las autoridades correspondientes de acuerdo a las previsiones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente y la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima de acuerdo a las atribuciones correspondientes. El seguro o fianza será a favor del Fideicomiso Ambiental previsto en la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima o, en su defecto, a favor del gobierno del estado.	Se gestionarán las garantías correspondientes en caso de que sea requerido por la autoridad competente.
In07	Se deberá dar fomento al establecimiento de industrias que incorporen técnicas y procesos productivos con bajo impacto ambiental y a aquellas que se instalen en Parques Industriales debidamente autorizados.	El proyecto se contempla desarrollar en un área dentro del recinto portuario, donde previamente se tramitó y autorizó el permiso de impacto ambiental para la construcción de una nueva posición de atraque.
In08	Los establecimientos industriales deberán presentar los planes de manejo de residuos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	Se instrumentará un plan de manejo de residuos que garantice un manejo integral de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto.
In09	La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Autoridad Ambiental Estatal, en el ámbito de sus competencias, deberán realizar auditorías o inspecciones mínimamente	No aplicable. Atribución gubernamental.

	<p>una vez al año a los productores industriales con referencia al manejo de sus residuos conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, La Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima y la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y sus reglamentos.</p>	
In10	<p>La Autoridad Ambiental Estatal fomentará a través de convenios de coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la realización de visitas de inspección periódicas a los productores industriales con respecto al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera (NOM-035-Semarnat-1993, NOM-043-Semarnat-1993), ruido (NOM-081-Semarnat-1994) y de calidad de agua (NOM-001-Semarnat-1996 y NOM-002-Semarnat-1996) así como de las obligaciones administrativas que las empresas tengan en materia de emisiones a la atmósfera y descarga de aguas residuales.</p>	<p>No aplicable. Atribución gubernamental.</p>
In11	<p>Se deberá promover la auditoría ambiental voluntaria para las industrias dentro de la UGA</p>	<p>La empresa contempla una vez entrado en operación el proyecto, su incorporación al Programa Nacional de Auditorías Ambientales.</p>
In12	<p>Los establecimientos considerados como industriales sólo podrán establecerse en UGAs calificadas como de fragilidad baja, en parques industriales autorizados y los sitios designados como zonas de Industria Ligera y de Bajo Impacto (I 1), zonas de mediano impacto o riesgo (I 2), o zonas de industria pesada y alto</p>	<p>El proyecto se pretende desarrollar en una UGA cuya aptitud principal es Urbano – Turismo e Industria. Respecto al PDU del centro de población de Manzanillo, el sitio del proyecto se encuentra localizado en una</p>

	<p>impacto y riesgo (I 3) dentro de la zona urbana de Manzanillo considerados en el Programa de Desarrollo Urbano correspondiente. En caso de establecimientos industriales o parques industriales en la planicie costera, en su diseño se deberá garantizar la continuidad de los flujos de agua hacia los cuerpos lagunares o la costa.</p>	<p>zona de EQUIPAMIENTO REGIONAL (ER), la cual corresponde al área en donde se encuentra localizado la totalidad del puerto, por lo que la actividad que se pretende desarrollar se encuentra contemplada en dicho programa. Respecto a la continuidad de los flujos de agua, el proyecto no contempla ninguna intervención ni bloqueo.</p>
In13	<p>Toda industria que se pretenda instalar en la UGA deberá contar con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto de sus instalaciones dentro del mismo predio, en la cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo de infraestructura, a excepción de accesos, pudiéndose utilizar esta franja para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según las disposiciones del Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima.</p>	<p>El área en donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro del recinto portuario, el cual cuenta con áreas de aislamiento perimetral, consideradas en la zonificación como áreas de Reserva Ecológica.</p>
In14	<p>Se deberá apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.</p>	<p>El proyecto contempla el uso eficiente de los recursos naturales.</p>
In15	<p>Se deberán otorgar facilidades para el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del Estado.</p>	<p>No aplicable por el giro de la actividad que se desarrollará en el proyecto.</p>
In16	<p>Se deberá promover el encadenamiento productivo al interior del municipio.</p>	<p>El proyecto contempla la interacción con empresas para la prestación de servicios y para el establecimiento de relaciones comerciales lo cual</p>

		favorecerá la competitividad entre todas las partes interactuantes.
In17	Se deberá promover el establecimiento de pequeñas agroindustrias considerando los productos locales.	No aplicable por el giro de la actividad que se desarrollará en el proyecto.
In18	Promover la autorregulación mediante las certificaciones de calidad, producción y manejo.	Una vez entrada en operación el proyecto contempla su participación en los sistemas de certificación ISOs.
Minería (Min)		
Min11	Se deberá desalentar el establecimiento y la autorización ambiental para la explotación, exploración y beneficio de concesiones mineras de competencia federal y aprovechamientos mineros de competencia estatal, en UGAs con políticas de Protección y Preservación.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades mineras.
Asentamientos Humanos y Vivienda (AhVi)		
AhVi01- AhVi16, AhVi17	Criterios para asentamientos humanos y vivienda.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén asentamientos humanos.
Turismo (Tu16)		
Tu01-Tu4, Tu06, Tu08- Tu19	Criterios para Turismo	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades turísticas.
Pesca (Pe)		
Pe01-Pe3, Pe5- Pe07	Criterios para Pesca	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades de pesca.
Forestal (Fo)		
Fo02	Criterios para actividades forestales.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades forestales.
Pecuario (Pc)		
Pe5-Pe07	Criterios para Pecuario	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades ganaderas.
Infraestructura (If)		

If02	Los sitios para la disposición de residuos sólidos deberán seguir los lineamientos de la NOM-083-Semarnat-2003 que establece las especificaciones de 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.	Criterio gubernamental. Los residuos sólidos no valorizables serán enviados al relleno sanitarios del municipio de Manzanillo.
If03	Se deberán formular los planes de manejo de residuos por parte de las autoridades municipales conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.	Criterio gubernamental. Sin embargo, se instrumentará un plan de manejo de residuos de manejo especial y se someterá a su aprobación ante el IMADES.
If09	En UGAs de Preservación y Protección se deberá desalentar la construcción de nuevos caminos o la constitución de servidumbres para estos fines. En estas UGAs sólo se permitirá el mantenimiento, más no ampliación, de caminos existentes para lo cual la dependencia responsable o promotor del proyecto deberá contar con la anuencia formal del programa de obra por parte de la Autoridad Ambiental Estatal.	El proyecto no contempla la realización de nuevos caminos o la constitución de servidumbres de paso.

VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El ordenamiento ecológico 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, 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.

Específicamente, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se integra por la regionalización ecológica del territorio nacional y lineamientos ecológicos para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos

naturales de dicho territorio. Las estrategias ecológicas son definidas como las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos (estado deseable) de la región ecológica.

La regionalización ecológica del territorio (80 regiones) dio como resultado 145 unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a una escala 1: 2,000,000. En este sentido, el Proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica No. 119 de nombre Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima, con política ambiental Protección Aprovechamiento Sustentable y Restauración, y una superficie total de 6 787.58 km².

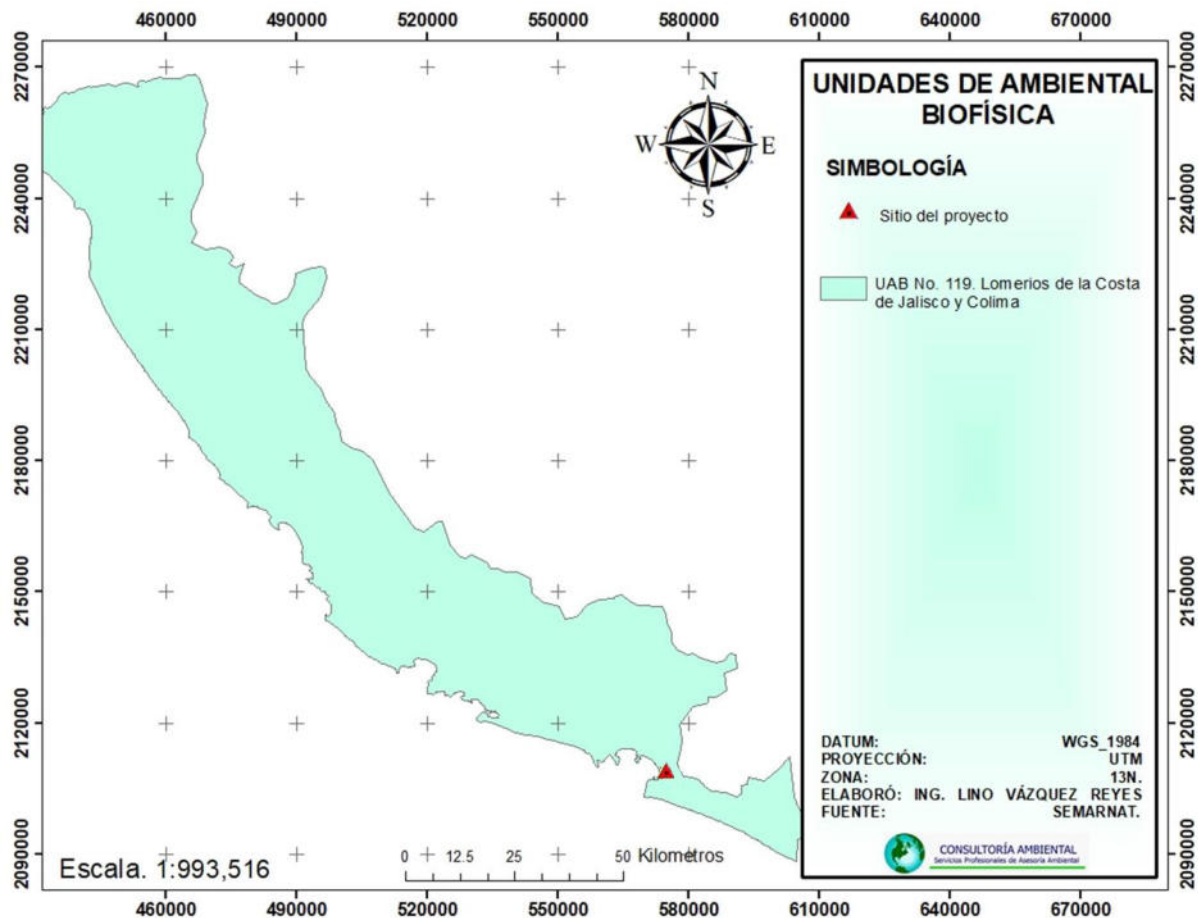


Ilustración No. III.3.- Delimitación de la Unidad Ambiental Biofísica.

El área del proyecto cuenta con una superficie de 50,338.59 m² dentro de la Unidad Ambiental Biofísica.

Tabla No.III.5. Unidad ambiental biofísica (UAB) 119 del POE General del Territorio.

Clave de Región	UAB	Nombre de la UAB	Reactores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Política ambiental
8.33	119	Lomeríos de la costa de Jalisco y Colima	Preservación de flora y fauna y turismo	Forestal - Minería	Agricultura Ganadera	Protección Aprovechamiento Sustentable y Restauración

Estrategias
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44

Tabla No.III.6. Vinculación del Proyecto con el Grupo I de estrategias para la UAB 119

Política	Estrategia		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
A) Preservación	1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	En el presente estudio se describen las actividades, analizan las posibles interacciones y repercusiones del proyecto en el sistema ambiental, y se definen las medidas preventivas, de mitigación y de compensación correspondientes. Con lo cual, es posible determinar que las actividades del Proyecto no comprometen la viabilidad ni la biodiversidad del sistema ambiental.
	2	Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto carece de vegetación. Relacionado con la fauna, previo al inicio de actividades se procederá al ahuyentamiento y rescate de ejemplares de fauna. En caso de avistamiento de algún ejemplar de fauna durante las actividades del proyecto se procederá al rescate y

			reubicación. Se anexa el Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna.
	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>Para la elaboración del presente estudio se realizaron trabajos en campo para el levantamiento de datos relacionados con la flora y fauna del sitio, así como del sistema ambiental. Dicha información, aunada a las fuentes de información bibliográficas sirvieron como base para el análisis de los posibles efectos en el Sistema ambiental por la implementación del Proyecto.</p> <p>Como parte del Programa de Vigilancia Ambiental, durante la ejecución del proyecto se utilizarán indicadores ambientales para el monitoreo del sistema ambiental y sus posibles cambios por la implementación del proyecto.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	El proyecto contempla actividades de aprovechamiento de especies ni de recursos genéticos.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica para el proyecto.
	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica para el proyecto.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de recursos forestales.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	El sitio del proyecto carece de vegetación y no se encuentra apto para sostener especies de fauna, por lo que no se estarían afectando los servicios ambientales del ecosistema.
C) Protecci	9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	El proyecto no contempla el aprovechamiento de acuíferos.

	10	Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de acuíferos. El agua a consumir por el proyecto será suministrada por el API.
	11	Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica para el proyecto.
	12	Protección de los ecosistemas.	En el presente estudio se describen las actividades, analizan las posibles interacciones y repercusiones del proyecto en el sistema ambiental, además se definen las medidas de prevención y mitigación con objeto de proteger el ecosistema.
	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Por la naturaleza del proyecto, no se prevé el uso de agroquímicos.
D) Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	El proyecto no contempla afectaciones a ecosistemas forestales.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos	15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica para el proyecto.
	15 bis.	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica para el proyecto.
	19	Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías	El proyecto contempla el suministro de energía eléctrica por parte de la CFE.

		limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	
	20	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	El proyecto contempla mantenimientos preventivos para la maquinaria y equipos lo cual les permitirá realizar una combustión más eficiente y por ende una menor generación de emisiones de gases de efecto invernadero.
	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto no contempla el desarrollo de actividades turísticas.
	22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto no contempla el desarrollo de actividades turísticas.
	23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto no contempla el desarrollo de actividades turísticas.

Tabla No.III.7. Vinculación del Proyecto con el Grupo II de estrategias para la UAB 119

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
	30	Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El sitio del proyecto cuenta ya con vías de comunicación adecuadas.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto impulsará el desarrollo de las actividades económicas relacionadas de la zona.
E) Desarrollo Social	33	Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto fomentará la creación de empleos en la zona e impulsar las oportunidades de desarrollo social y la reducción de pobreza.
	36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto favorecerá el desarrollo económico de la zona, debido a la generación de empleos directos e indirectos, permitiendo mejorar el ingreso de las familias y favoreciendo la adquisición de productos alimenticios de la canasta básica.
	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en	El proyecto generará una oferta de empleos, procurando integrar a mujeres y grupos vulnerables de la zona del proyecto.

		núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
--	--	--	--

Tabla No.III.8. Vinculación del Proyecto con el Grupo III de estrategias para la UAB 119

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco Jurídico	42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto no contempla actividades en terrenos rurales.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Criterio gubernamental.
	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas en los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto observa los programas de ordenamiento ecológico territorial aplicables, desde el General del Territorio y el POET Local de Manzanillo.

El proyecto se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 119 “Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima” del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Para dicha UAB se tiene una política ambiental de Protección Aprovechamiento Sustentable y Restauración. Derivado de la anterior vinculación se puede afirmar que el proyecto no contraviene a las estratégicas definidas para la UAB 119.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento de trabajo qgue rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal, y de acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

El objetivo general del PND es **El bienestar general de la población**, a centrándose en tres siguientes ejes.

- I. Política y Gobierno
- II. Política social
- III. **Economía**

Economía

Uno de los objetivos principales en el ámbito económico es el de **Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo**, para lo cual se requiere el fortalecimiento del mercado interno. El PND establece que entre las acciones del sector público durante el sexenio es el de reducir y simplificar los requisitos para la creación de nuevas empresas.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2019-2024

Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal, y de acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

Primeramente, se señala que dicho Plan, está regido por doce principios, a saber:

1. Honradez y honestidad;
2. No al gobierno rico con pueblo pobre;
3. Nada al margen de la ley, por encima de la ley nadie;
4. Economía para el bienestar;
5. El mercado no sustituye al Estado;
6. Por el bien de todos, primero los pobres;
7. No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera;
8. No hay paz sin justicia;
9. El respeto al derecho ajeno es la paz;
10. No más migración por hambre y violencia;
11. Democracia significa el poder del pueblo; y
12. Ética, libertad y confianza.

Estos principios llevarán a una nueva política de desarrollo en la cual impere conducirnos “hacia una visión en la que los individuos, como sujetos de derechos, son el centro de la política, y en la que se respete y promueva el arraigo a su territorio, a partir de un modelo de desarrollo económico y social equitativo, sostenido y balanceado” (PND, 2019). Teniendo como objetivo general, transformar la vida pública del país para lograr un desarrollo incluyente.

El PND (2019-2024) se encuentra estructurado en tres ejes generales:

1. Política y Gobierno.
2. Política Social.
3. Economía.

II. POLÍTICA SOCIAL

Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional

para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

VINCULACIÓN. - El desarrollo del proyecto impulsará la competitividad del sector logístico, por la importación y exportación de mercancías, fomentando con ello el crecimiento económico de la región y generando fuentes de empleo que permitan mejorar las condiciones de vida de la población.

Artículo 123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverá la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley.

VINCULACIÓN. - El proyecto contempla desde la etapa de preparación del sitio, la generación de empleos dignos con prestaciones superiores a las de ley.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Esta ley es la más importante para la gestión ambiental de nuestro país, considerada como marco de referencia de todo aquel proyecto que interactúe con el ambiente. Con criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

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

En su artículo 3° se establecen definiciones como la citada en la fracción XIX referente al Impacto ambiental que lo define como aquella modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

En el ARTÍCULO 15 se contemplan las bases para formular y conducir la política ambiental observando principios (por citar algunos):

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;

II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones.

Dicha política ambiental se centra en la implementación de instrumentos tales como:

Planeación:

- Plan Nacional de Desarrollo.
- Plan Estatal de Desarrollo.
- Ordenamiento ecológico.

Instrumentos económicos:

- Regulación ambiental de los Asentamientos Humanos.
- Evaluación del Impacto ambiental.
- Normas oficiales mexicanas.
- Autorregulación y auditorías ecológicas.
- Investigación y educación ecológica.
- Inspección y vigilancia.

VINCULACIÓN. - Este proyecto se vincula con la política ambiental con el instrumento denominado: Evaluación del Impacto ambiental, ya que se trata de una actividad regulada con obligación de someterse al proceso de evaluación ante la SEMARNAT.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a

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

X.- OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, ECOSISTEMAS COSTEROS, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.

VINCULACIÓN: La actividad que se pretende desarrollar esta prevista en la LGEEPA como ley marco de las cuestiones ambientales, con la condición de que previamente se debe contar con la autorización en materia de impacto ambiental. En atención a este artículo se realiza y se somete a aprobación el manifiesto de impacto ambiental, modalidad particular.

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: En la MIA se identifican las posibles afectaciones del proyecto sobre el ambiente en su capítulo 5 y en capítulo 6 se describen las medidas preventivas, compensación y de mitigación que se proponen para reducir dichas afectaciones.

Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF: 23/04/2018).

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I.- a XIII.- ...

XIII Bis. - Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las **lagunas costeras**, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, **hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.**

VINCULACIÓN. - De acuerdo a la modificación de la LGEEPA del 23 de abril del año en curso, el sitio del proyecto se encuentra dentro de un ecosistema costero, esto debido a que se localiza en el área de la laguna costera de San Pedrito y se encuentra a menos de 50m de elevación.



Ilustración No. III.4.- Delimitación del ecosistema costero.

VINCULACIÓN. – Aplicable debido a que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde a un ecosistema costero al encontrarse en la zona costera a menos de 100 km tierra adentro y a menos de 50 m de elevación.

LEY DE PUERTOS

Artículo 1.- La presente ley es de orden público y de observancia en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias, su construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación, protección y formas de administración, así como la prestación de los servicios portuarios.

Artículo 11.- Los reglamentos de esta ley establecerán las condiciones de construcción, operación y explotación de obras que integren puertos, así como de terminales, marinas e instalaciones portuarias, sin perjuicio de las específicas que se determinen en los programas

maestros de desarrollo portuario, en las concesiones, permisos o contratos respectivos, en las normas oficiales mexicanas y en las reglas de operación del puerto.

Artículo 20.- Para la explotación, uso y aprovechamiento de bienes del dominio público en los puertos, terminales y marinas, así como para la construcción de obras en los mismos y para la prestación de servicios portuarios, sólo se requerirá de concesión, permiso o autorización que otorgue la Secretaría conforme a lo siguiente:

III. Autorizaciones para obras marítimas o dragado.

Los interesados en ocupar áreas, construir y operar terminales, marinas e instalaciones portuarias o prestar servicios portuarios, dentro de las áreas concesionadas a una administración portuaria integral, celebrarán contratos de cesión parcial de derechos o de prestación de servicios, según el caso, en los términos previstos en esta ley y demás disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN. – Aplicable debido a que dicha ley se encarga de regular las terminales marinas e instalaciones portuarias, así como establece que su reglamento regulará las condiciones de construcción, operación y explotación. De igual manera establece que para aquellos particulares interesados en ocupar, construir y operar terminales celebrarán contrato de cesión parcial de derechos, mismo que se encuentra ya firmado entre el promovente y la Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S.A. de C.V.

LEY ADUANERA

Artículo 1o.- Esta Ley, las de los Impuestos Generales de Importación y Exportación y las demás leyes y ordenamientos aplicables, regulan la entrada al territorio nacional y la salida del mismo de mercancías y de los medios en que se transportan o conducen, el despacho aduanero y los hechos o actos que deriven de éste o de dicha entrada o salida de mercancías. El Código Fiscal de la Federación se aplicará supletoriamente a lo dispuesto en esta Ley.

Están obligados al cumplimiento de las citadas disposiciones quienes introducen mercancías al territorio nacional o las extraen del mismo, ya sean sus propietarios, poseedores, tenedores, consignatarios, destinatarios, remitentes, apoderados, agentes aduanales, agencias aduanales o cualesquiera personas que tengan intervención en la introducción, extracción, custodia, almacenaje, manejo y tenencia de las mercancías o en los hechos o actos mencionados en el párrafo anterior

VINCULACIÓN. – Aplicable debido a que el proyecto de la terminal tendrá por objeto el almacenar y manejar las mercancías que entren y salgan al territorio nacional desde sus instalaciones.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REGLAMENTO

VINCULACIÓN. – Aplicable para determinar si el establecimiento es sujeto al reporte de sus emisiones en el Registro Nacional de Emisiones. Cálculo que se desarrolla y se adjunta al presente documento. Anexo No.8.

LEY DE AGUAS NACIONALES

La Ley es reglamentaria de la Constitución en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. El Artículo 2 indica que, las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo.

En el artículo 3 se establece que para los efectos de esta Ley se entiende por:

VII. "**Aprovechamiento**": Aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma.

XLVII. "**Ribera o Zona Federal**": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros...

Relacionado con la concesión o asignación de derechos, el Artículo 20 establece que, de conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos.

En el Título Tercero Sección Política Hídrica Nacional, específicamente en el Artículo 14 bis establece los principios que sustentan la Política Hídrica Nacional, enlistando 22 principios, de los cuales, el proyecto se vincula con el siguiente:

- I. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua.

VINCULACIÓN. El proyecto no contempla actividad de aprovechamiento de aguas nacionales superficiales ni subterráneas. El presente estudio considera la Política Hídrica Nacional, relacionado con el análisis desde una concepción de gestión de cuenca hidrológica-forestal, con el objeto de analizar las interrelaciones de aire, suelo, flora, fauna, agua, así como los posibles efectos de la implementación del proyecto.

LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.

VINCULACIÓN. - *Aplicable en caso de que se produzca un derrame en el sitio del proyecto, para ello, los responsables tendrán que apearse a los lineamientos establecidos en la LGPGIR y su reglamento.*

LEY GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

De acuerdo al DECRETO por el que se reforman y adicional diversas fracciones del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de abril de 2020, como parte de la terminología empleada en la LGDFS. En el Artículo 7 señala que:

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. Cambio de uso de suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales.

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales.

VINCULACIÓN. – *Debido a que el área del proyecto se encuentra carente de vegetación, NO se requiere someter a evaluación el proyecto por CUSTF.*

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Artículo 18.-Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo

podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

VINCULACIÓN. - Para la vinculación del proyecto con esta ley, específicamente el art. 18, la empresa propone el programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre, ya que con su implementación se busca proteger a la vida silvestre y su reubicación. Respecto a especies de flora, se aclara que el sitio del proyecto se encuentra carente de vegetación.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

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

VINCULACIÓN. - Direccionándonos desde el Artículo 28 de la LGEEPA en su fracción X referente a cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales a desarrollarse en lagunas costeras y ecosistemas costeros, en su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental prevé en su Artículo 5, inciso R la obligación de contar con la manifestación de impacto ambiental debidamente autorizada por dichas actividades, motivo por la que se elabora la presente MIA.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA.

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

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

Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

VINCULACIÓN. - Referente a este artículo y en su cumplimiento se establecerán medidas de prevención de la contaminación, como son programas de mantenimiento y monitoreos para verificar el cumplimiento a las normas oficiales mexicanas.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PUERTOS

Artículo 1o. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar las actividades de construcción, uso, aprovechamiento, explotación, operación, administración y prestación de servicios en los puertos, terminales, marinas e instalaciones portuarias previstos en la Ley de Puertos, correspondiendo su interpretación para efectos administrativos a la Secretaría.

Artículo 10. Las obras deberán cumplir con los proyectos técnicos y con las especificaciones de las normas respectivas, así como con la aprobación, en su caso, de la autoridad competente, por lo que se refiere al impacto ambiental.

VINCULACIÓN. – Aplicable debido a que regular las actividades de construcción y operación de terminales, así como la obligatoriedad de contar con la aprobación en materia de impacto ambiental por la autoridad competente.

ACUERDO SECRETARIAL NÚMERO 249, POR EL CUAL SE EXPIDE LA VERSIÓN ABREVIADA DEL PLAN NACIONAL DE CONTINGENCIA PARA DERRAMES DE HIDROCARBUROS Y SUSTANCIAS NOCIVAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS EN LAS ZONAS MARINAS MEXICANAS.

106 Participantes. Con el fin de controlar los derrames y recuperar los HHCC, coadyuvar en la protección ecológica, saneamiento ambiental, la protección de las actividades pesqueras y turísticas en las zonas posiblemente afectadas y que dichas acciones se realicen de manera coordinada y eficaz; el PNC es coordinado y ejecutado por la SEMAR con la participación de las Dependencias de la APF (Anexo D), las entidades federativas, los municipios, las delegaciones, los organismos descentralizados, los organismos constitucionales autónomos, los sectores privado y social, así como la población en general para alinear tales acciones a lo estipulado en el Capítulo III de la Ley General de Protección Civil (Sistema Nacional de Protección Civil) y al SCI.

310. Organismos y empresas de respaldo. Cada OCR y OCL, identificará a los organismos y empresas de respaldo que podrían ofrecer asistencia técnica, asesoramiento e información, servicios de emergencia, infraestructura y servicios sociales, al Comando Unificado a nivel Nacional, Regional y Local en las respectivas áreas de jurisdicción.

Estos recursos pueden provenir de instituciones públicas, empresas privadas, compañías petroleras, puertos, terminales y organizaciones de voluntarios. También es posible obtener

asesoramiento de expertos, equipos y personal de organismos e instituciones internacionales, así como de empresas extranjeras localizadas fuera del territorio mexicano.

VINCULACIÓN. – Aplicable debido a que la empresa puede fungir como institución de apoyo para brindar una respuesta oportuna y adecuada ante casos de incidentes contaminantes a fin de recudir al máximo la extensión de daños al ecosistema marino.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las principales normas oficiales mexicanas, en materia ambiental, aplicables a este proyecto son:

EN MATERIA DE AGUA:

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

VINCULACIÓN. – Aplicable por la conexión de las descargas de aguas residuales a la red de drenaje de CAPDAM.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS:

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.

VINCULACIÓN. – Aplicable por la generación de residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del proyecto.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-SEMARNAT-1993.

VINCULACIÓN. – Aplicable por la generación de residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del proyecto.

EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuática en peligro de extinción, amenazada, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

VINCULACIÓN. - *Aplicable por la obligación de la empresa de respetar las especies de flora y fauna silvestres.*

EN MATERIA DE ATMÓSFERA:

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

VINCULACIÓN. - *Aplicable por la maquinaria y equipo que se utilizarán para el proyecto.*

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VINCULACIÓN. - *Aplicable por la emisión de ruido durante la ejecución del proyecto.*

EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE:

Estas normas se vinculan en todas las etapas del proyecto, son de carácter preventivo y obligatorio para empleados y contratistas.

- **DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

En el estado de Colima se cuenta con 4 Áreas Naturales Protegidas de orden Federal como se muestra en la siguiente tabla y el mapa de ubicación de áreas naturales protegidas:

Tabla No.III.9. Listado de Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Colima.

Nombre	Clasificación	Municipio	Distancia al sitio del proyecto
Volcán de Colima	Parque Nacional	Comala y Cuauhtémoc	82 km
El Jabalí	Área de protección de flora y fauna	Comala	72 km
Las Huertas	Área de protección de los recursos naturales	Comala	62 km
Sierra de Manantlán	Reserva de la Biosfera	Comala y Minatitlán	40 km

Como se puede observar en la siguiente imagen, el área del proyecto NO se ubica dentro de un Área Natural Protegida; siendo las más cercanas Sierra de Manantlán a 40 kilómetros al norte y Las Huertas a 62 km al noroeste del proyecto.



Ilustración No. III.5.- Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) cuenta con el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, el cual se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

La regionalización de las regiones prioritarias implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado.

La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

A raíz de la creación de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), derivada de los acuerdos paralelos del Tratado de Libre Comercio (TLC), se decidió apoyar el desarrollo del proyecto Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS) a escala subcontinental, de manera que incluya a los territorios de los Estados Unidos, Canadá y México.

Actualmente se tiene que las 217 AICAS hasta ahora designadas se encuentran distribuidas en 29 estados de la República. Dentro del estado de Colima se pueden encontrar las AICA'S denominadas Sierra de Manantlán, Nevado de Colima, y Laguna Cuyutlán y Estero Palo Verde, para el caso del proyecto éste no se encuentra dentro de ninguna de las AICA'S mencionadas, siendo la más cercana, la Laguna de Cuyutlán y Estero Palo Verde a 2.8 km al sur del sitio del proyecto.



Ilustración No. III.6.- Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las Regiones Prioritarias son áreas naturales destinadas para la conservación de la biodiversidad en México, esto es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por

instituciones gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la CONABIO, la CONANP, el FMCN y Lucile packard, Cipamex, etc. Desde 1997 estas iniciativas concentran los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad. En todo el país se han utilizado diversas metodologías para identificar las regiones prioritarias. Para el caso de las Regiones Terrestres Prioritarias se tomaron diversos criterios para su determinación, de los cuales fueron los siguientes, Extensión del área, Integridad Ecológica Funcional de la Región, Importancia como Corredor Biológico entre Regiones, Diversidad de Ecosistemas, Fenómenos Naturales Extraordinarios de hibernación, migración o reproducción, Riqueza específica, Centros de Origen y Diversificación Natural y Centros de Domesticación de especies útiles (CONABIO 2008).

Para el caso del sitio del proyecto, éste se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada Ríos Purificación-Armería del Pacífico Tropical.

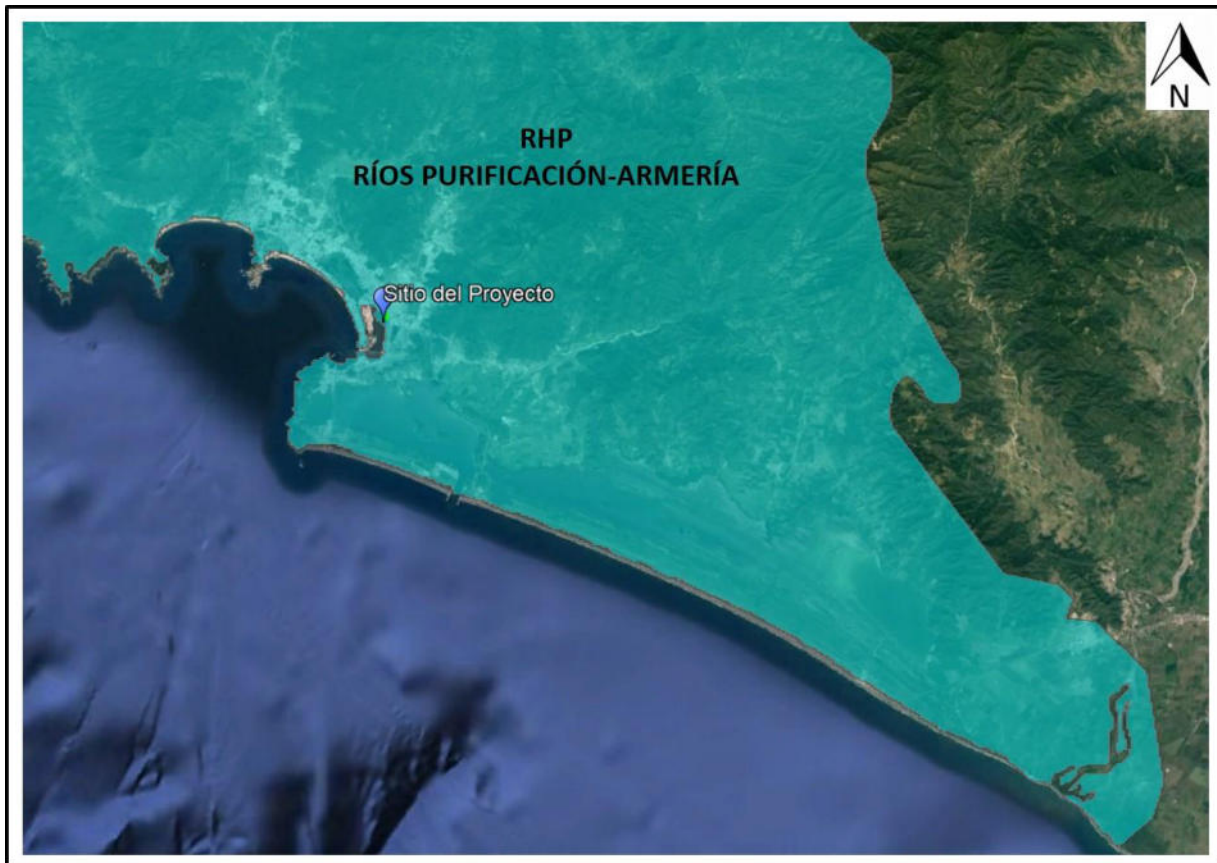


Ilustración No. III.7.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

La RHP cuenta con una extensión de 15052.41 km² cubriendo poblados de Jalisco y Colima como: Manzanillo, Barra de Navidad, Cihuatlán, Bahía de Tenacatita, Tecomán, Comala, El Grullo, Camichín, Tecolotlán, Unión de Tula, Autlán, Venustiano Carranza y Colima.

Las características climáticas de la región son clima semiseco muy cálido, cálido subhúmedo, todos con lluvia de verano. Temperatura media anual de 14-28 °C. Precipitación total anual de 700-2000 mm con evaporación del 80-90% de la precipitación total.

Problemáticas:

- **Modificación** del entorno: fuerte deforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
- **Contaminación:** por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.
- **Uso de recursos:** especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

Conservación: se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita instrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biosfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región terrestre prioritaria, siendo la más cercana la de Manantlán-Volcán de Colima localizada a 28 km con dirección al norte (ver mapa de Regiones Terrestres Prioritarias en el estado de Colima).

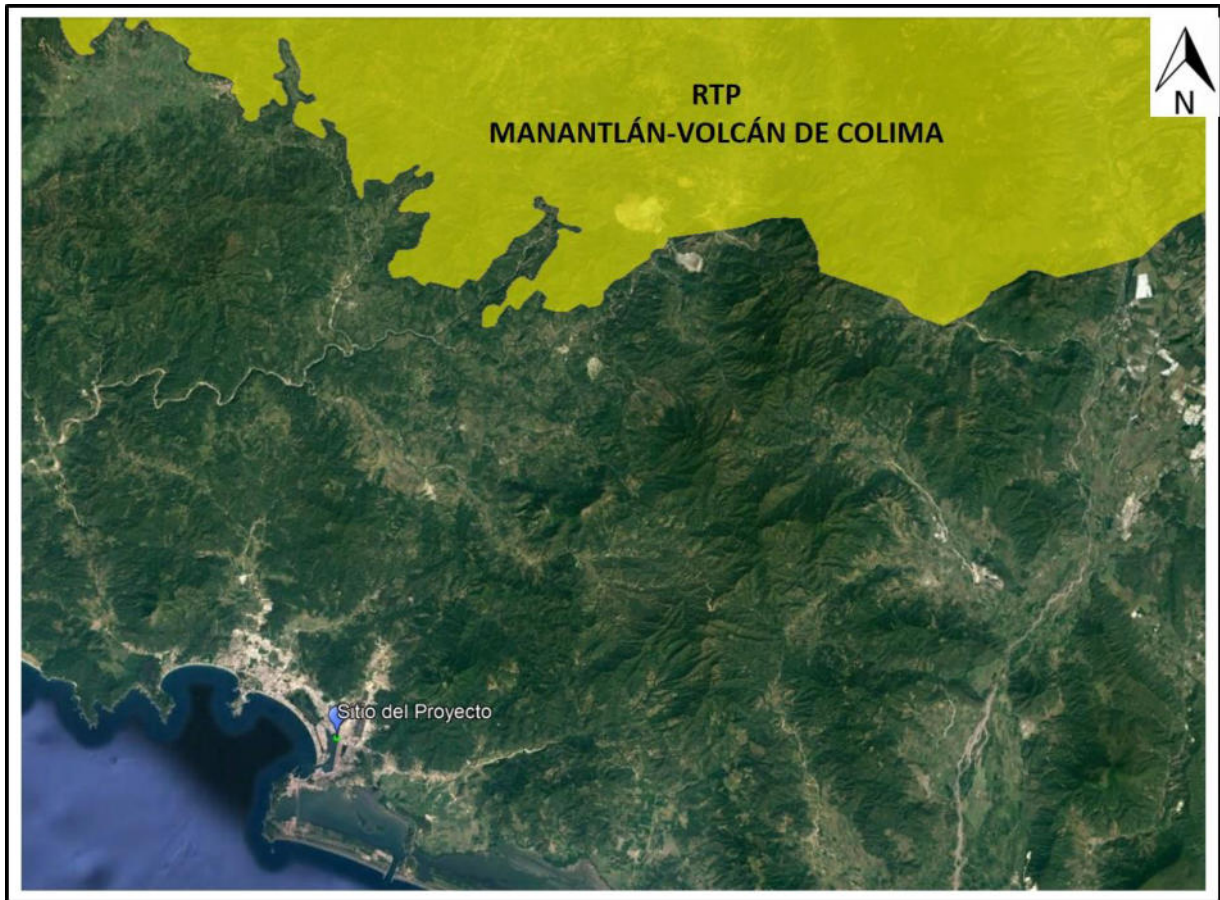


Ilustración No. III.8.- Regiones Terrestres Prioritarias.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

En las costas del estado de Colima y sus aguas nacionales se pueden encontrar tres RMP tal como se puede apreciar en la siguiente imagen, siendo la más cercana al sitio del proyecto la región Cuyutlán Chupadero que se encuentra a 2.3 km al sur del lugar; a 15 km al oeste la región Punta Graham- El Carrizal y a 31 km al oeste la región Chamela-El Palmito.

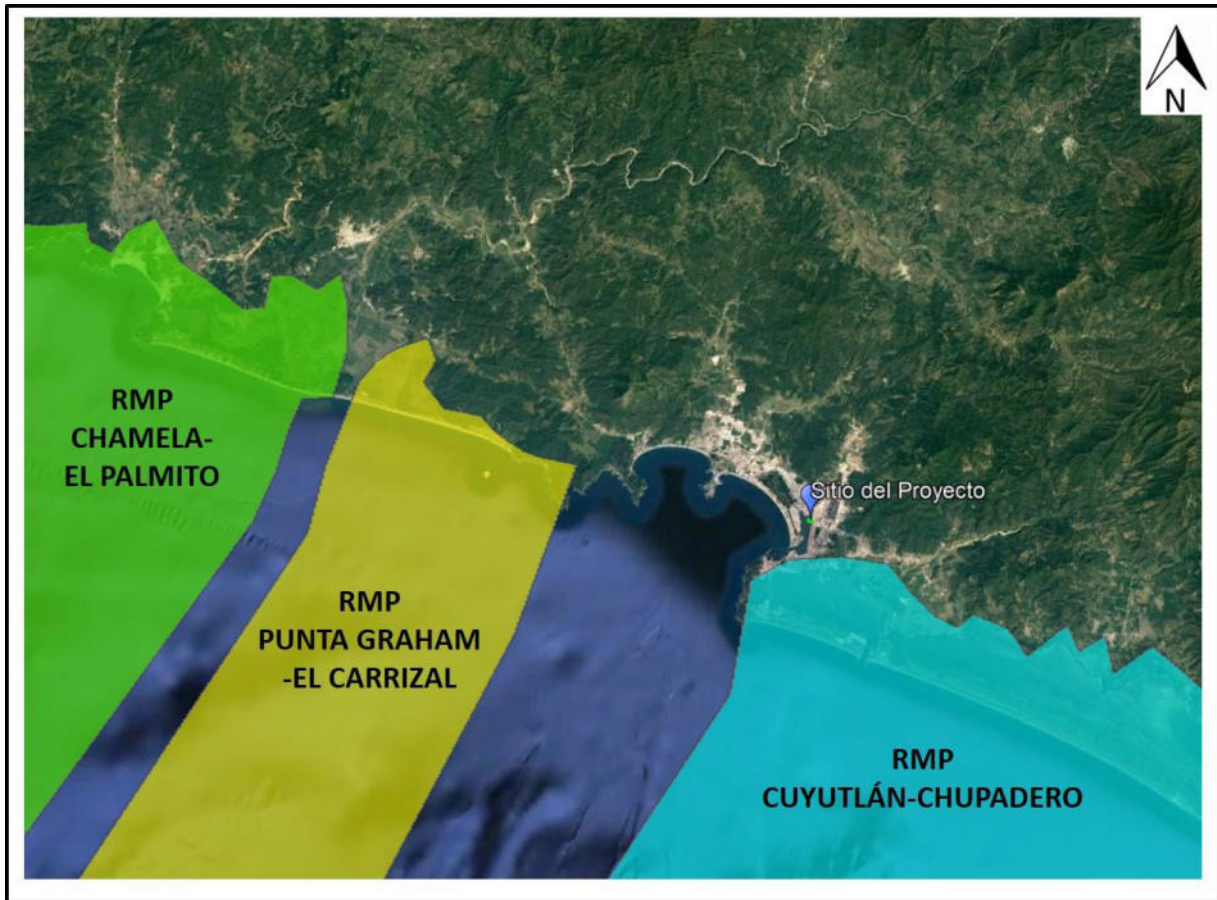


Ilustración No. III.9.- Regiones Marinas Prioritarias.

Sitios RAMSAR

La CONABIO identifica 140 sitios RAMSAR, sin encontrarse el proyecto dentro de ninguno de estos, siendo el más cercano la Laguna de Cuyutlán a 7.8 km de distancia al sureste del sitio, además de éste, a una distancia más considerable también se pueden encontrar los sitios RAMSAR Laguna de Barra de Navidad a 38.5 km al oeste en el borde costero del límite oeste del estado de Colima y en el borde contrario del estado colindando con Michoacán a una distancia de 50.9 km al este se encuentra el Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo.



Ilustración No. III.10.- Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

En conclusión, el Proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida definida por la federación o a nivel estatal, de igual manera no se localiza dentro de ninguna Región Prioritaria terrestre, Región Marina Prioritaria, Sitio RAMSAR o Área de Interés para la Conservación de Aves, por lo que ninguna de las regiones anteriores es vinculable con ningún Decreto o Programas de Conservación y Manejo de áreas naturales protegidas. Únicamente se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria de Ríos Purificación-Armería, de la cual se desarrolló su vinculación.

De la vinculación realizada del proyecto, con instrumentos de regulación de uso de suelo y normatividad ambiental aplicable, se desprende que es congruente con los instrumentos jurídicos aplicables y que el proyecto contribuye alcanzar de manera gradual los objetivos y políticas para el aspecto social.

- **LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN.**

La ciudad de Manzanillo cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano publicado el sábado 21 de febrero de 2015 Periódico Oficial “El Estado de Colima” denominado ACTUALIZACIÓN

DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE MANZANILLO, COLIMA, el cual se aplica a un área de 31,654 Has.

De acuerdo al Artículo 18 del Reglamento de Zonificación para el Estado, para formular la zonificación, los programas de desarrollo urbano subdividirán un área territorial en distintos tipos de zonas, que identifican y determinan los aprovechamientos predominantes que se permiten en las mismas, y se norman por la Reglamentación de Zonas que el propio Reglamento establece en los capítulos VII al XIII.

Para el caso del PDU del Centro de Población de Manzanillo, se cuenta con el Plano E-3 que establece la zonificación de las áreas, quedando el sitio del proyecto con las en las zonas que se muestran a continuación.

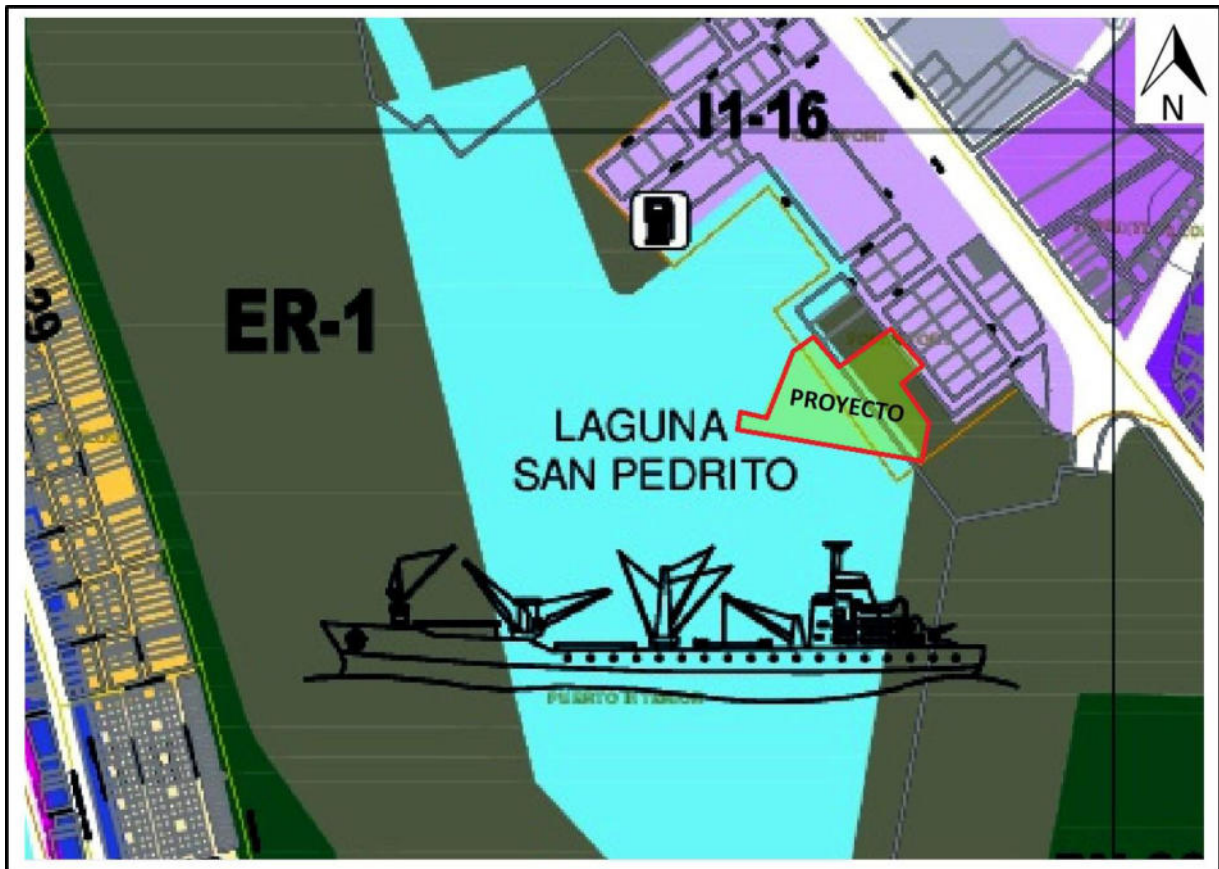


Ilustración No. III.11.- Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación del PDU del Centro de Población de Manzanillo.

Para el sitio del proyecto se tiene la siguiente zonificación:

- **ER-1:** Zona de Equipamiento Regional, área correspondiente a la ocupación del puerto de Manzanillo.

Respecto al Reglamento de Zonificación para el Estado de Colima en el apartado de Clasificación de Áreas en el artículo 15, se establece que la clasificación de áreas y predios se establece en función de las condicionantes que resulten de sus características del medio físico natural y transformado, las que según su índole requieren de diverso grado de control o participación institucional, para obtener o conservar la adecuada relación ambiental, así como para normar el aprovechamiento que en dichas áreas se pretenda realizar, en caso de ser factible.

Para el caso particular del proyecto, éste se encuentra en un área IE-PT, la cual corresponde a un área de restricción por paso de instalaciones portuarias:

- **IE-PT-1:** Área con una superficie aproximada de 22.31has., Corresponde a las instalaciones del Puerto interior en la Laguna San Pedrito.

PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO PORTUARIO DEL PUERTO DE MANZANILLO

El Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015-2020 (PMDP), tiene como objetivo definir la planeación estratégica del puerto con visión a 20 años y establecer acciones a realizar en un periodo de ejecución de cinco años, que promuevan la operación óptima y el desarrollo de su infraestructura y de los servicios portuarios, así como el crecimiento económico de su zona de influencia, de manera eficaz, eficiente y sustentable en la participación coordinada de su comunicad portuaria.

Este programa Maestro establece una zonificación del Puerto de Manzanillo, la cual se encuentra integrada por dos tipos de zonas portuarias: las que ya han sido asignadas, tanto a cesionarios o autoridades, conforme a los procedimientos y normatividad aplicables; y, las zonas portuarias que se proyectan a asignar durante la vigencia del PMDP.

Para el caso particular del proyecto, éste se encuentra localizado dentro de la zona 25 PuE correspondiente a una zona con modo de operación especializada (E) y de uso público (Pu), la cual tiene como destino su utilización para una Terminal para carga general, automóviles.

Esta zona se justifica debido a que se considera que el Puerto de Manzanillo cuenta con la oportunidad de disponer de una nueva terminal especializada de carga general, que permita elevar la productividad de las cadenas logísticas de este tipo de carga que utilizan el puerto.

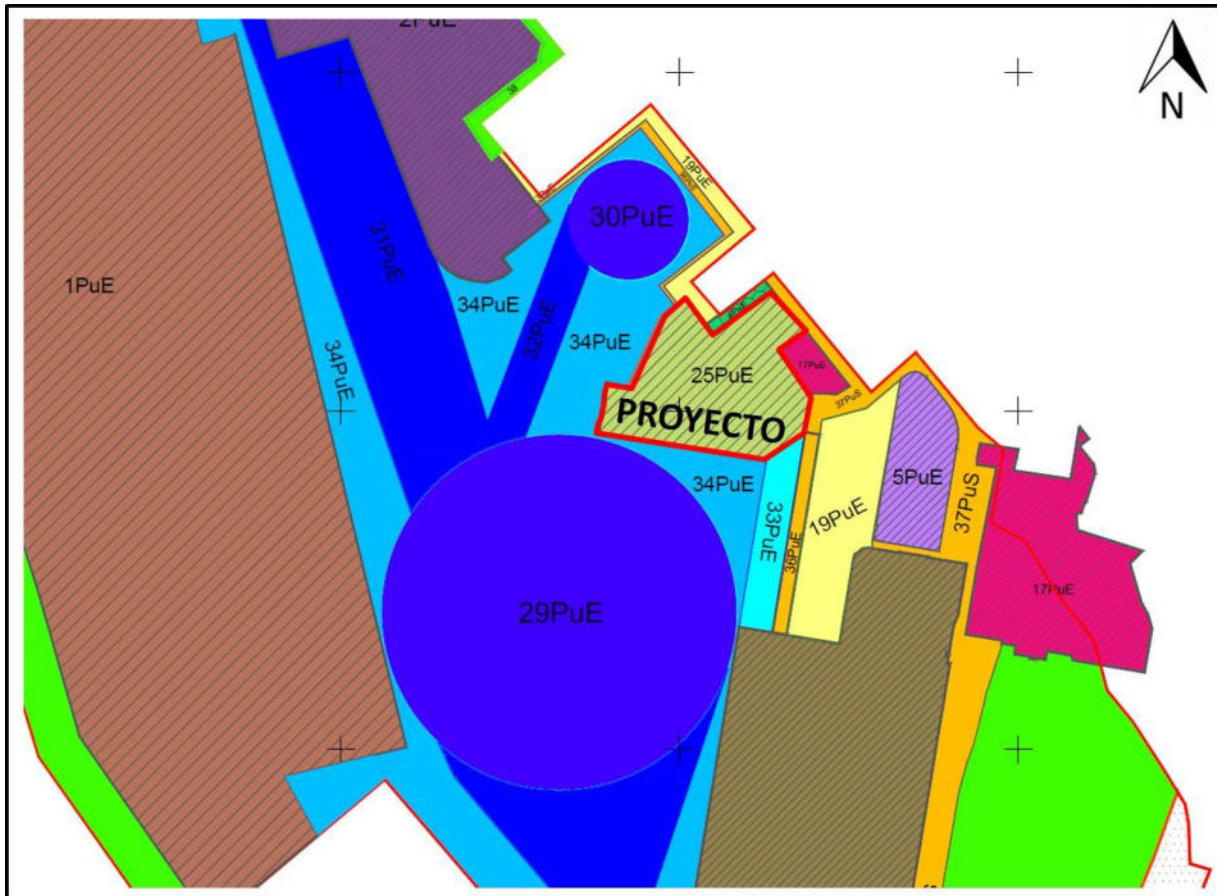


Ilustración No. III.12.- Ubicación del proyecto con respecto al Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2015-2020.

LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA

Artículo 35.- La Secretaría, en coordinación con la dependencia estatal competente, está facultada para formular, ejecutar, evaluar y vigilar los programas a los que se refieren las fracciones I y II del artículo anterior, en congruencia con los programas de ordenamiento ecológico expedidos por la Federación, observando, además de los elementos básicos del Programa de Desarrollo Urbano y los programas regionales del ordenamiento territorial establecidos en la Ley de Asentamientos Humanos del Estado.

VINCULACIÓN. Referente a ésta artículo se ha realizado anteriormente en este documento la vinculación del proyecto con los programas de Ordenamiento Ecológico Territorial de índole estatal.

Artículo 45.- Para efecto del artículo anterior, las personas físicas o morales interesadas en la realización de las obras o actividades siguientes, requerirán previamente de la Secretaría autorización de impacto ambiental y, en su caso, de riesgo.

VINCULACIÓN. Del análisis del este artículo, así como del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental se concluyó que de acuerdo a la naturaleza de las actividades del proyecto la presentación del impacto ambiental se realizará ante la Federación.

LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ESTADO DE COLIMA

Artículo 21.- Toda persona que genere residuos sólidos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, o depositados en los contenedores o sitios autorizados para tal efecto por la autoridad competente.

VINCULACIÓN. Se tomará la responsabilidad de los residuos que se generen por las actividades que se desarrollen en la empresa en cualquiera de sus etapas, instrumentando plan de manejo que será sometido a autorización del IMADES orientado a la minimización y valorización a través del reciclaje.

Artículo 24.- Es responsabilidad de toda persona, física o moral, en el Estado de Colima:

- I. Separar, reducir y evitar la generación de los residuos sólidos;
- II. Barrer diariamente las banquetas, andadores y pasillos y mantener limpios de residuos sólidos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y molestias a los vecinos;
- III. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos;
- IV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas;
- V. Almacenar los residuos sólidos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales para evitar daño a terceros y facilitar la recolección;
- VI. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos sólidos; y
- VII. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.

VINCULACIÓN. Se tomarán en cuenta las especificaciones que se establecen en las fracciones de este artículo para proporcionar un adecuado manejo a los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto.

Artículo 25.- Queda prohibido por cualquier motivo:

- I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas, y en general en sitios no autorizados, residuos sólidos de cualquier especie;
- II. Depositar animales muertos, residuos sólidos que despidan olores desagradables o aquellos provenientes de la construcción en los contenedores instalados en la vía pública para el arrojamiento temporal de residuos sólidos de los transeúntes;
- III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de los residuos sólidos;
- IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos sólidos de cualquier especie;
- V. Peparar residuos sólidos de los recipientes instalados en la vía pública y dentro de los sitios de disposición final y sus alrededores;
- VI. Instalar contenedores de los residuos sólidos en lugares no autorizados;
- VII. Fijar propaganda de cualquier tipo en el equipamiento urbano destinado a la recolección de los residuos sólidos, así como fijar en los recipientes u otro mobiliario urbano destinado al depósito y recolección colores alusivos a algún partido político;
- VIII. Fomentar o crear basureros clandestinos;
- IX. Confinar residuos sólidos fuera de los sitios destinados para dicho fin en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica;
- X. Tratar térmicamente los residuos sólidos recolectados, sin considerar las disposiciones jurídicas aplicables;
- XI. Diluir o mezclar residuos sólidos o industriales peligrosos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal;
- XII. Mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos e industriales no peligrosos;
- XIII. Confinar o depositar en sitios de disposición final residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas o las Normas Ambientales del Estado de Colima; y
- XIV. XIV. El uso de bolsas de polietileno para ser utilizadas y entregadas de manera gratuita por tiendas departamentales, autoservicios, almacenes, supermercados, mercados públicos, tianguis, negocios y comercios, para llevar, transportar o trasladar los productos adquiridos.

VINCULACIÓN. *Se tomarán en cuenta las especificaciones que se establecen en las fracciones de este artículo para evitar se ocasione contaminación o algún tipo de desequilibrio ecológico derivado del mal manejo de los residuos que serán generados por el proyecto.*

LEY ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE COLIMA

Artículo 9o.- Es obligación de las empresas, ya sean industriales, comerciales o de servicios, elaborar un Programa Interno de Protección Civil, capacitar a su personal en esta materia e implementar la unidad interna en los casos que se determinen, para que atienda las demandas propias de la gestión integral del riesgo, debiendo existir autorización y acreditación por parte de la UMPC o UEPC, según corresponda. La UMPC deberá implimentar un informe mensual a la UEPC.

Artículo 10.- En todas las edificaciones, excepto casas habitación unifamiliares, se deberán colocar, en lugares visibles, señalización adecuada e instructivos para casos de emergencia, en los que se consignarán las reglas que deberán observarse antes, durante y después del siniestro o desastre; asimismo, deberán señalarse las zonas de seguridad y/o puntos de reunión, equipo contra incendio y rutas de evacuación que imprescindiblemente deberán tener

VINCULACIÓN. *La Empresa se vincula con esta ley por la obligación a elaborar y presentar a la Unidad Municipal de Protección Civil el programa interno que contemple acciones de capacitación a su personal en esta materia e implementar la unidad interna con la conformación de brigada de emergencia, dicho programa será sometido a autorización y acreditación por parte de la UMPC (Unidad Municipal de Protección Civil).*

De acuerdo con lo establecido en el programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima, el general del territorio y de la legislación ambiental vigente, se concluye que, para llevar a cabo las actividades contempladas en el proyecto, no existe limitante legal o de carácter técnico que se contraponga para su desarrollo.

REGLAS DE OPERACIÓN DEL PUERTO DE MANZANILLO

Regla 1.- Fundamentos y objeto de las reglas.

Las presentes Reglas de Operación de Puerto de Manzanillo, tienen por objeto establecer las condiciones en materia de construcción, explotación y operación para asegurar que la ejecución de las obras no afectará la continuidad y la eficiente operación del puerto; las actividades de los prestadores de servicios portuarios; las de los cesionarios parciales y las de los usuarios, sin perjuicio de las establecidas en forma particular en el Reglamento de la Ley, en términos de los artículos 40, fracción VII de la Ley de Puertos, así como 81 y 82 de su Reglamento, y son de aplicación general y observancia obligatoria para todos los Cesionarios, Prestadores de Servicios Portuarios y Conexos, así como para todos los Usuarios del Puerto de Manzanillo.

Regla 77.- Sistema de almacenaje.

Las terminales e instalaciones que cuenten con el servicio de almacenamiento deberán de contar con la capacidad suficiente por lo que deberá corresponder al tráfico que opera por tipo de mercancía, a los ritmos de descarga, a los índices de rotación de las mercancías en las áreas de almacenamiento, así como a la capacidad de trabajo.

Para el manejo y almacenamiento de mercancías y de acuerdo con sus características, se utilizarán preferentemente las bodegas y áreas abiertas cedidas a terminales o instalaciones, portuarias. Las áreas de almacenamiento a cargo de la Administración podrán ser utilizadas para el manejo y almacenamiento de mercancías, siempre y cuando no existe disponibilidad en las bodegas y áreas abiertas cedidas a los Operadores y que los usuarios contraten los servicios de maniobras con cualquiera de las compañías maniobristas autorizadas.

Regla 108.- Ejecución de obras

Para el caso de ejecución de obras y actividades relacionadas con trabajos de conservación, mantenimiento, reconstrucción, terminación, modificación, mejoramiento, modernización y desarrollo de obras en el Puerto, señaladas en el Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente o autorizadas por la Administración, deberá contar con las autorizaciones y licencias reglamentarias.

VINCULACIÓN. Aplicable debido a que regula la construcción y operación de obras dentro del puerto y es obligatoria para todos los cesionarios parciales, de igual manera establece las regulaciones para el almacenamiento de mercancías y la obligatoriedad de solicitar las autorizaciones en materia de impacto ambiental para la ejecución de obras.

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

CONTENIDO

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	7
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	7
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	9
IV. 2.1 MEDIO ABIÓTICO	24
IV. 2.2. MEDIO BIÓTICO	76
IV.2.3. PAISAJE	113
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO	114
IV. 2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. IV. 1. Clasificación hidrológica de la CHF.....	9
Tabla No. IV. 2. Emisiones de contaminantes en toneladas en el 2008 a nivel municipal (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones)	11
Tabla No. IV. 3. Degradación de los suelos en la CHF	12
Tabla No. IV. 4. Niveles de degradación de los suelos en la CHF.	13
Tabla No. IV. 5. Causas del tipo de degradación de los suelos en la CHF	14
Tabla No. IV. 6. Superficie deforestada y degradada en la CHF	17
Tabla No. IV. 7. Presencia de erosión en la CHF.....	18
Tabla No. IV. 8. Comparativa de superficies entre las cartas de uso de suelo y vegetación serie III y VI.	20
Tabla No. IV. 9. Coberturas de uso de suelo y vegetación 2005-2016.....	22
Tabla No. IV. 10. Descripción de los tipos de Clima en la CHF	25
Tabla No. IV. 11. Temperatura y Precipitación Media de la Estación Punta de Agua (6069) ...	26
Tabla No. IV. 12. Número de días al año con fenómenos especiales.	29
Tabla No. IV. 13. Emisiones de contaminantes en toneladas en el 2008 a nivel municipal (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones)	32
Tabla No. IV. 14. Geología en la CHF	36
Tabla No. IV. 15. Clasificación de pendientes en la CHF	37
Tabla No. IV. 16. Clasificación de pendientes de la CHF	38
Tabla No. IV. 17. Actividad Volcánica en México.	44
Tabla No. IV. 18. Tipos de eventos en el área de estudio INEGI 2013 y CENAPRED.....	45
Tabla No. IV. 19. Distribución de tipos de suelo en la CHF del proyecto	46
Tabla No. IV. 20. Clasificación hidrológica del Sistema ambiental.....	49
Tabla No. IV. 21. Tipos de cauces en la CHF	50
Tabla No. IV. 22. Cuerpos de agua en el Sistema Ambiental	51
Tabla No. IV. 23. Disponibilidad del acuífero	57
Tabla No. IV. 24. Datos básicos de los muestreos realizados en las bahías de Manzanillo.	75
Tabla No. IV. 25. Resumen Preliminar del área de estudio.....	76
Tabla No. IV. 26. Tipos de uso de uso de suelo y vegetación de la Cuenca Hidrológico Forestal	77
Tabla No. IV. 27. Resumen de uso de suelo en la Cuenca Hidrológico Forestal	77
Tabla No. IV. 28. Diversidad Faunística del Sistema Ambiental de la microcuenca Jalipa.....	82
Tabla No. IV. 29. Coordenadas de los sitios de muestreo.....	90

Tabla No. IV. 30. Concentración y cálculo de índice de Shannon y Wiener (H') log base 2 (log2	91
Tabla No. IV. 31. Abundancia relativa de la clase Reptilia.	93
Tabla No. IV. 32. Abundancia relativa de la clase Aves.	94
Tabla No. IV. 33. Abundancia relativa del grupo de invertebrados	94
Tabla No. IV. 34. Número de individuos por clase y porcentaje.	95
Tabla No. IV. 35. Hábitos alimentarios	96
Tabla No. IV. 36. Especies acuáticas potenciales: Chondrichthyes	97
Tabla No. IV. 37. Especies acuáticas potenciales: Osteichthyes	98
Tabla No. IV. 38. Población Económicamente activa; Fuente INEGI, 2017.	116
Tabla No. IV. 39. Hombres; Fuente INEGI, 2017.	116
Tabla No. IV. 40. Mujeres; Fuente INEGI, 2017.	116
Tabla No. IV. 41. Económicamente no activa; Fuente INEGI, 2017.	117
Tabla No. IV. 42. Distribución de la población activa por sectores de actividad.	117
Tabla No. IV. 43. Ingresos brutos del municipio de Manzanillo.	118
Tabla No. IV. 44. Volumen de la producción pecuaria.	119
Tabla No. IV. 45. Producción pesquera de colima 2016.	120
Tabla No. IV. 46. Servicios públicos.	122
Tabla No. IV. 47. Servicios Médico-Asistenciales.	122
Tabla No. IV. 48. Espacios Recreativos.	123
Tabla No. IV. 49. Servicios.	123
Tabla No. IV. 50. Principales estados mexicanos con movimiento de carga en el Puerto de Manzanillo, por línea de negocio, acumulado 2010-2014 (miles de toneladas).	125
Tabla No. IV. 51. Componentes ambientales del sistema ambiental.	135
Tabla No. IV. 52. Análisis de calidad del agua oceánica del sitio de estudio.	136

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. IV. 1. Imagen de satélite de la CHF.	8
Ilustración No. IV. 2. Degradación del suelo en la Cuenca Hidrológico Forestal.	15
Ilustración No. IV. 3. Deforestación y degradación de vegetación en la CHF	16
Ilustración No. IV. 4. Tipos de erosión presente en la CHF.	19
Ilustración No. IV. 5. Comparativo grafico del análisis retrospectivo 2005-2016.	22
Ilustración No. IV. 6. Graficas de porcentajes las coberturas de uso de suelo y vegetación 2005-2016.	23

Ilustración No. IV. 7. Climas presentes en el CHF.....	25
Ilustración No. IV. 8. Climograma de la Estación Punta de Agua (6069).....	27
Ilustración No. IV. 9. Distancia de la CHF al Océano Pacífico.....	28
Ilustración No. IV. 10. Número de días con fenómenos especiales. Centro Meteorológico Nacional, 2006.....	29
Ilustración No. IV. 11. Huracanes y tormentas tropicales en la región de influencia.....	31
Ilustración No. IV. 12. Topoformas en la CHF.....	34
Ilustración No. IV. 13. Geología en la CHF.....	37
Ilustración No. IV. 14. Clasificación de Pendientes en la CHF.....	38
Ilustración No. IV. 15. Perfil de la línea A –B de la Cuenca Hidrológico Forestal.....	39
Ilustración No. IV. 16. Vista del área del proyecto desde la CHF.....	39
Ilustración No. IV. 17. Fallas y fracturas de la carta geológica E13-B43 del área de Manzanillo, Colima.....	40
Ilustración No. IV. 18. Regiones sísmicas en México.....	41
Ilustración No. IV. 19. Frecuencia de Sismos en México, Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED 2012).	42
Ilustración No. IV. 20. Sismos con registros de 5 o más grados según la escala Richter, de los últimos 10 años en Colima. Fuente: Servicio Sismológico Nacional.	43
Ilustración No. IV. 21. Edafología en la CHF.....	46
Ilustración No. IV. 22. Ubicación de la CHF en la subcuenca.....	50
Ilustración No. IV. 23. Hidrología en la CHF.....	51
Ilustración No. IV. 24. Acuíferos la CHF.....	52
Ilustración No. IV. 25. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 1987 (m).....	54
Ilustración No. IV. 26. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 2006 (m).....	55
Ilustración No. IV. 27. Regiones hidrológicas prioritarias en el estado de Colima.....	58
Ilustración No. IV. 28. Regiones terrestres prioritarias en el estado de Colima.....	58
Ilustración No. IV. 29. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAs.....	59
Ilustración No. IV. 30. Regiones Marinas Prioritarias.....	60
Ilustración No. IV. 31. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.....	61
Ilustración No. IV. 32. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.....	62
Ilustración No. IV. 33. Canal de Tepalcates.....	63
Ilustración No. IV. 34. Clasificación de las mareas a nivel mundial.....	65

Ilustración No. IV. 35. Batimetría de las costas de Colima y Jalisco.....	66
Ilustración No. IV. 36. Profundidades registradas en mar dentro y costas de Colima, Fuente Atkins 2015.	67
Ilustración No. IV. 37. Registros Mensuales de la velocidad y dirección del viento en los últimos 11 años, Fuente; Aeropuerto Internacional Playa de Oro, Manzanillo, Col.....	68
Ilustración No. IV. 38. Distribución porcentual de la dirección del viento. Fuente; Aeropuerto	68
Ilustración No. IV. 39. Corrientes superficiales en las playas de Manzanillo en el mes de febrero.....	69
Ilustración No. IV. 40. Corrientes superficiales en las playas de Manzanillo en el mes de febrero.....	70
Ilustración No. IV. 41. Distribución de la temperatura del litoral costero Colima-Jalisco.	71
Ilustración No. IV. 42. Distribución de la Salinidad en ups del litoral costero Colima-Jalisco...	72
Ilustración No. IV. 43. Clasificación de las dunas costeras	73
Ilustración No. IV. 44. Especies de Peces en las Costas de Manzanillo.....	74
Ilustración No. IV. 45. Número de Clases, Familias, Géneros y Especies en las Costas de	74
Ilustración No. IV. 46. Vegetación en la CHF, actualización del Inventario Forestal Estatal ..	78
Ilustración No. IV. 47. Sitios de levantamiento de datos.	88
Ilustración No. IV. 48. Abundancia relativa y representación de las especies más abundantes del monitoreo.	93
Ilustración No. IV. 49. Individuos por grupo expresados en porcentaje.....	96
Ilustración No. IV. 50. Sitios de muestreo en la plataforma continental.	104
Ilustración No. IV. 51. Tasa Media de Crecimiento de 1930 a 2015.	115
Ilustración No. IV. 52. Vías de comunicación en el municipio de Manzanillo.....	124
Ilustración No. IV. 53. Hinterland del Puerto de Manzanillo.	126
Ilustración No. IV. 54. Participación estatal en el PIB en la zona de influencia del Puerto de Manzanillo, 2014 (estimación).	127
Ilustración No. IV. 55. Foreland del Puerto de Manzanillo.	128
Ilustración No. IV. 56. Zona de conflicto vial en la última milla (misma que se encuentra dentro del sistema ambiental), del puerto de Manzanillo (PMDP del Puerto de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015-2020).....	133
Ilustración No. IV. 57. Mapa de delimitación del puerto.	134
Ilustración No. IV. 58. Mapa de delimitación del puerto respecto al sistema ambiental.....	135

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

La organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

Si bien se reconoce que hay acepciones que establecen que los ecosistemas, carecen de límites definidos y que, por lo tanto, conforman sistemas continuos sin fronteras, en donde “el ecosistema no tiene escala ni soporte espacial definido”, y tampoco dispone de una especificidad en el tiempo, con referencia a la escala de las actividades y transformaciones humanas del medio natural, para nuestro caso se consideró la microcuenca de influencia al proyecto como la unidad de análisis, el cual al tener límites territoriales mediante el parteaguas, permite delimitar el ámbito de análisis de la estructura y el funcionamiento de uno o más ecosistemas.

La caracterización, diagnóstico e integración con el proyecto para la unidad de análisis es vital para conocer los impactos ambientales a generar, los recursos forestales a afectar por el proyecto, asimismo, dentro del presente estudio, este capítulo construye un panorama previo de las condiciones dominantes en el área que se propone para realizar el proyecto, lo cual permite tener mayor conocimiento de los componentes físicos y biológicos que podrían resultar afectados con el proyecto, con base en ello, poder diseñar las estrategias, acciones y medidas de prevención y mitigación de los impactos que se generarán al ambiente.

Así pues, en primera instancia, es importante definir o delimitar la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), Sistema Ambiental (SA) o Área de Influencia que será la unidad de análisis para el desarrollo del presente capítulo y cuya información será retomada y analizada en lo subsecuente.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para delimitar la CHF del área del proyecto “en primera instancia se utilizó un criterio en base a la regionalización establecida por el INEGI en la definición de Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca y finalmente la microcuenca, cuya información fue obtenida del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) de la SAGARPA, tomando un criterio hidrográfico, para lo cual se ubicó la zona del proyecto en los diferentes niveles de clasificación dentro de un Sistema de Información Geográfica.

La microcuenca es el ámbito lógico para evaluar y en su caso planificar el uso y manejo de los recursos naturales, en la búsqueda de la sostenibilidad de los sistemas de producción y los diferentes medios de vida. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito que pudiera ser considerado (límites municipales, límites prediales o ejidales, parcelas, etc.) guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible.

Desde el punto de vista operativo, la microcuenca posee un área que puede ser analizada conjuntamente recursos bióticos y físicos, incluyendo la población asentada, debido a que en la microcuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (asociados a los patrones de comportamiento de las poblaciones usuarias directas e indirectas de los recursos de la cuenca) y ambientales (vinculados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, la evaluación del uso y manejo de los distintos recursos en la microcuenca debe considerar todas estas interacciones.

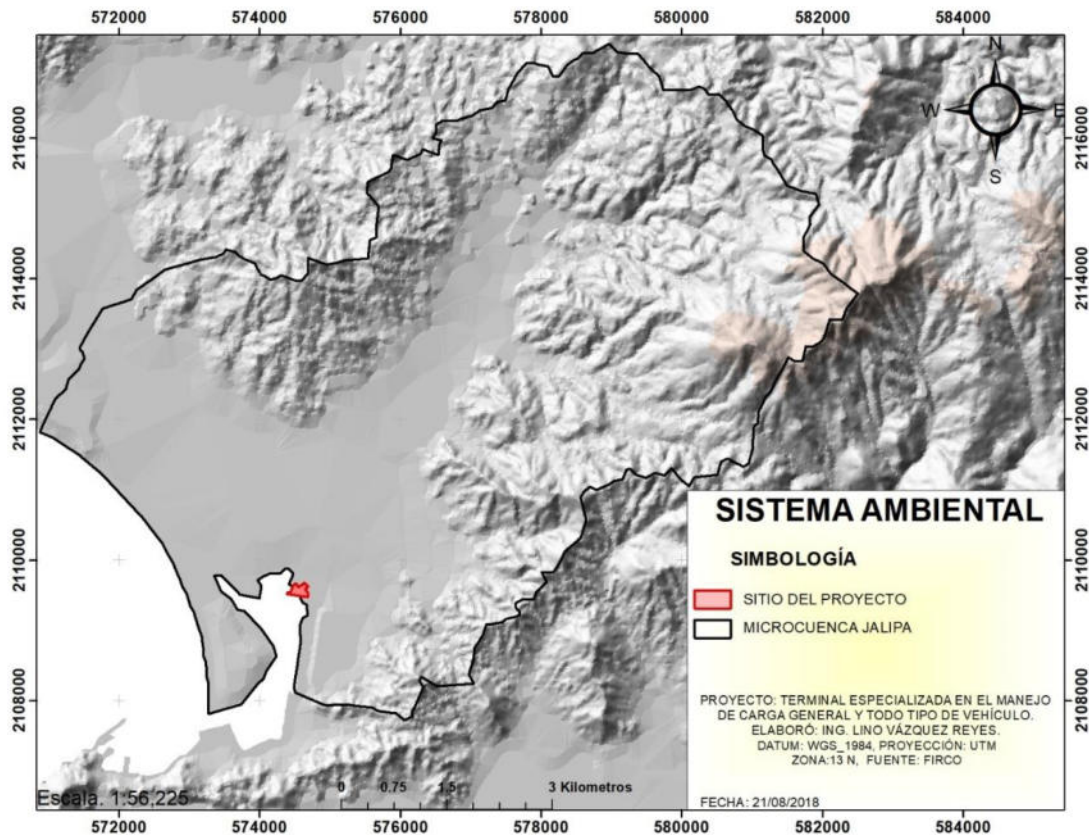


Ilustración No. IV. 1. Imagen de satélite de la CHF.

La delimitación de la CHF se basó en la microcuenca que tiene inferencia dentro del proyecto, la cual tienen clave 15-058-13-008¹ que lleva por nombre “Jalipa”. Las variables consideradas para la delimitación de la CHF se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla No. IV. 1. Clasificación hidrológica de la CHF

Nivel hidrográfico	Dato obtenido	Fuente
Región Hidrológica	Delimitación de la RH15	INEGI
Cuenca	Delimitación de la Cuenca RH15A	INEGI
Subcuenca	Delimitación de la Subcuenca RH15Aa	INEGI
Microcuenca	Delimitación de las microcuencas 15-058-13-008 “Jalipa”.	FIRCO

La CHF definida para el proyecto tiene una superficie de 6,007.13 ha, constituida por áreas forestales con vegetación predominante de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia hacia la parte de mayor altitud y conservación de la CHF (considerando la capa de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V, escala 1: 250,000).

En esta unidad de análisis (Cuenca hidrológica forestal) es en donde se ubican los predios propuestos para el desarrollo del proyecto y a partir de ello, construir el escenario actual de las condiciones abióticas y bióticas que encuentran en la unidad de análisis y poder realizar un análisis comparativo de estas con respecto de las condiciones del área por afectar por el proyecto.

El área del proyecto definido como la CHF se ubica dentro de la región Hidrológica RH15 Costa de Jalisco, dentro de la cuenca denominada Río Chacala-Purificación “RH15A”, en el pacífico mexicano sobre las costas de Colima. La subcuenca corresponde a “RH 15Aa” que lleva por nombre Laguna de Cuyutlán, esto en base al sistema de clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y dentro de las microcuencas 15-058-13-008 “Jalipa”, de acuerdo a la clasificación de microcuenca de FIRCO.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La CHF se encuentra constituida en su mayoría por la zona urbana de Manzanillo, así como terrenos agropecuarios en el valle, con respecto a zonas con un uso forestal se presenta vegetación de selva baja caducifolia y vegetación de manglar en la Laguna de las Garzas, misma que ya no tiene influencia el proyecto por la distancia de aproximadamente 4 km del área del proyecto, el cual se encuentra en una zona cercana al relleno sanitario de la ciudad, conforme

¹Clasificación de microcuencas de FIRCO

se aumenta el gradiente altitudinal la precipitación es mayor y por ende la vegetación es de mayor altura, estando las selvas bajas en la regiones al norte y sureste de la CHF y la selva más conservada en la parte más al norte. Regionalmente se ubica en las sierras de la costa de Jalisco y Colima, comúnmente en la zona serrana de Manzanillo, la cual forma parte de la sierra madre del sur con exposiciones hacia el océano pacífico lo cual es importante hidrológicamente al ser una zona de barlovento.

Resulta importante considerar que el estado actual de la biodiversidad y de los ecosistemas del espacio geográfico que hemos denominado CHF manifiesta un estado de conservación regular, ya que se cuentan con grandes extensiones con vegetación secundaria lo cual es un indicador de que la zona ha estado sometida a presiones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sin embargo cerca del 50% presenta uso forestal y el 26.37% un uso urbano e industrial, además de los usos con fines agropecuarios acumulados a lo largo de varios años, pero con una incidencia mayor a mediados del siglo XX, lo cual concuerda con la tendencia registrada para nuestro país.

La actividad humana se manifiesta como el factor principal en el desarrollo de esta tendencia de cambio, que si bien se han minimizados y con tendencia a la baja aún pueden presentarse para la apertura de nuevas áreas.

La contaminación de la atmósfera es el resultado de la emisión de gases y partículas procedentes de un amplio conjunto de actividades tanto naturales como antropogénicas. De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, contaminación se define como "La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico"

Por lo anterior, podemos definir contaminación atmosférica como la presencia de sustancias o energías ajenas a la atmosfera; así como aquellas sustancias y/o energías provenientes de fuentes naturales, pero en una concentración elevada, que resulta perjudicial para los seres vivos, así como los bienes materiales

Como referencia a nivel estatal el Municipio de Manzanillo es el principal emisor de contaminantes, ubicándolo con una emisión entre 2.01- 5 (t/hab), mientras que el resto está por debajo de la tasa de 1 t/hab. En particular el principal generador de emisiones es el sector de generación eléctrica se reportan las emisiones por el uso de combustibles fósiles en las centrales eléctricas operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y los Productores Independientes de Energía (PIE), quienes proveen de energía eléctrica para el servicio público. Los gases reportados para este sector son bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) por consumo de combustible. En 2013, el sector de generación de electricidad

contribuyó con 126,607.66 Gg de CO₂e, que corresponde a 19.0% de las emisiones totales de GEI a nivel nacional (fuente: Inventario Nacional de Emisiones 2,012).

En lo que se refiere al SO₂, a nivel nacional el 50% se concentró en cinco municipios: Carmen (Campeche), Tula de Allende (Hidalgo), Nava (Coahuila), Tuxpan (Veracruz) y Manzanillo (Colima), en todos ellos, la mayor parte de las emisiones fueron generadas por las fuentes fijas, en particular por las plantas de generación de electricidad y por las refinerías de petróleo.

Tabla No. IV. 2. Emisiones de contaminantes en toneladas en el 2008 a nivel municipal
 (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones)

Municipio	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NOX	COVS	NH ₃	Carbón Negro
Armería	233.9	149.11	26	13,145.38	1,701.46	5,886.46	304.3	21.84
Colima	560.48	271.21	147.4	67,407.49	6,715.55	16,121.74	827.11	37.36
Comala	172.82	132.71	12.83	10,687.07	1,214.67	4,722.88	348.46	18.46
Coquimatlán	166.05	107.07	14.8	9,350.74	1,282.26	6,307.30	231.38	15.33
Cauhtémoc	1,999.45	1,173.93	2,020.27	19,170.60	2,624.34	5,679.28	624.78	267.06
Ixtlahuacán	112.45	80.82	35.83	3,109.83	824.49	4,826.97	79.65	6.56
Manzanillo	6,626.56	4,145.25	163,932.80	42,276.58	24,551.26	21,224.50	744.99	378.04
Minatitlán	101.96	84.37	7.36	3,821.47	765.14	4,607.85	101.96	11.53
Tecomán	1,141.54	721.81	2,245.94	40,970.13	8,535.29	16,944.00	996.49	67.4
Villa de Álvarez	480.26	176.6	39.09	36,512.24	2,973.78	7,818.40	352.66	17.39

Como se observa la tabla anterior, Manzanillo es el municipio con mayores emisiones a nivel estatal, sobresaliendo en todos los contaminantes, sobre todo en el SO₂ y en el NOX, generados por la termoeléctrica, la cual se ubica a 8.5 km en línea de la zona del proyecto por lo que esta fuente, aunque esté fuera de la CHF si afecta la calidad del aire de la unidad de análisis.

Adicionalmente al resumen descrito, a continuación, se presenta algunos indicadores del diagnóstico ambiental para describir de mejor manera el estado actual de la calidad ambiental en sus componentes ambientales.

Degradación de los suelos

Para determinar el estado de los suelos de la CHF, se ha considerado analizar el grado de degradación de los suelos y las causas que la originan, tomando como base el estudio elaborado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y El Colegio de Postgraduados, denominado "Evaluación de la Degradación del Suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250,000" y que fue elaborado a partir de una valoración directa de los suelos de México en campo, y se basó en la metodología de Evaluación de la

Degradación del Suelo causada por el Hombre, conocida como ASSOD (1997), por sus siglas en inglés, la cual establece el tipo de degradación actual de los suelos, sus niveles de afectación, las extensiones (superficies) que ocupan, las tasas actuales que presentan y las causas que la originan, utilizando como mapa base la delimitación de sistemas terrestres, sobre los espacio-mapas del INEGI a una escala de 1:250,000.

Con un Sistema de Información Geográfica se recortó el área correspondiente a la CHF definida para el proyecto, utilizando la capa de la degradación del suelo e identificando los procesos de degradación presentes y que son los siguientes:

Tabla No. IV. 3. Degradación de los suelos en la CHF

Símbolo	Descripción	Área (ha)	Porcentaje
SN	Estable bajo condiciones naturales: Influencia humana (casi) ausente sobre la estabilidad del suelo y gran cobertura de vegetación no disturbada. Nota: algunas de esas áreas pueden ser muy vulnerables a pequeños cambios que afectan el equilibrio natural.	2,101.92	34.99
Qd	Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica: Decrecimiento neto de nutrientes y materia orgánica disponibles en el suelo, que provocan una disminución en la productividad.	1100.34	18.32
Hs	Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial (laminar/ lavado superficial): Disminución del espesor del suelo superficial (horizonte A), debido a la remoción uniforme del material del suelo por la escorrentía.	2301.76	38.32
Hc	Erosión hídrica con deformación del terreno (presencia de cárcavas, de canales o movimiento de masas), Una remoción irregular del material del suelo por erosión o movimiento de masas, mostrando canales y cárcavas sobre el terreno. Debido al manejo inapropiado de las tierras forestales, agrícolas y ganaderas o por actividades de construcción, que provocan la producción de una cantidad excesiva de escurrimientos sin ningún obstáculo.	165.38	2.75
Fu	Pérdida de la función productiva: Suelos (tierras) que, por usarlos en actividades productivas no biológicas, están siendo eliminados de su función productiva, sin efectos degradativos secundarios de dichas actividades.	337.75	5.62
Total		6,007.14	100.00

De acuerdo al estudio elaborado por el Colegio de Postgraduados y que los resultados hechos al recorte en base al sistema ambiental se encuentran en el cuadro anterior y en la figura siguiente por lo que se tiene que el 34.99% de la superficie se encuentra estable bajo condiciones normales, el resto de la superficie presenta diferentes tipos de degradación del suelo siendo el principal la erosión hídrica con pérdida de suelo superficial (laminar/lavado) en un 38.32% de la superficie, después se ubica la declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica en el 18.32% otros tipos de degradación presentes son erosión hídrica con deformación del terreno y la pérdida de la función productiva.

Dentro del mismo estudio señala que se evaluó en términos de la reducción de la productividad biológica de los terrenos; se consideraron cuatro niveles:

- Ligeramente: los terrenos aptos para sistemas forestales, pecuarios y agrícolas locales presentan alguna reducción apenas perceptible en su productividad.
- Moderado: los terrenos aptos para sistemas forestales, pecuarios y agrícolas locales presentan una marcada reducción en su productividad.
- Fuerte: los terrenos a nivel de predio o de granja, tienen una degradación tan severa, que se pueden considerar con productividad irreparable a menos que se realicen grandes trabajos de ingeniería para su restauración.
- Extremo: su productividad es irreparable y su restauración materialmente imposible.

Tabla No. IV. 4. Niveles de degradación de los suelos en la CHF.

Degradación	Nivel	Área (ha)	Porcentaje
SN	Ligeramente	2,101.92	34.99
Qd	Ligeramente	1100.34	18.32
Hc	Moderado	165.38	2.75
Hs	Ligeramente	2301.76	38.32
Fu	Fuerte	337.75	5.62
Total		6,007.14	100.00

En cuanto a las causas identificadas que afectan a los diferentes procesos de degradación del suelo son las siguientes

Se adoptaron los mismos grupos de factores causativos propuestos en la metodología de ASSOD, los cuales se indican genéricamente con una letra minúscula y se describen como sigue:

1. f: Deforestación y remoción de la vegetación: Se define como la (casi) total remoción de la vegetación natural (usualmente bosque primario y secundario), en grandes extensiones

territoriales, para cambiar el uso de la tierra a agrícola y urbano, principalmente; para explotar comercialmente bosques a gran escala o por Incendios inducidos. La deforestación frecuentemente causa erosión y pérdida de nutrimentos.

2. g: Sobrepastoreo: Además del común sobrepastoreo de la vegetación por el ganado, se consideran dentro de este grupo a otros factores relacionados con un número excesivo de cabezas de ganado, tal como el pisoteo. El efecto del sobrepastoreo usualmente es la compactación del suelo y/o la disminución de la cubierta vegetal, que provoca mayor erosión del suelo tanto por el agua como por el viento.

3. e: Sobreexplotación de la vegetación para uso doméstico: Contrario a la “deforestación y remoción de la vegetación natural”, este factor causativo no involucra, necesariamente, la remoción (casi) completa de la vegetación “natural”, sino más bien, la degeneración de la vegetación remanente, provocando una protección insuficiente contra la erosión. Se incluyen en este grupo a la recolección excesiva de leña, la producción de carbón y al uso de la madera como cercos, postes o polines.

4. a: Actividades agrícolas: Se definen como el manejo inapropiado de los terrenos arables. Incluye una amplia variedad de prácticas; tales como: problemas por labranza, uso de agroquímicos, uso de abonos, uso de agua de riego de mala calidad y por la quema de residuos de cosecha. Los tipos de degradación comúnmente asociados con este factor son: erosión (hídrica y eólica), compactación, pérdida de nutrimentos, salinización y polución (por pesticidas y fertilizantes).

5. U: Urbanización, en donde se considera a todas las actividades efectuadas por la industria de la construcción, provocando la pérdida de la función productiva del suelo.

Tabla No. IV. 5. Causas del tipo de degradación de los suelos en la CHF

	Causa principal	Causa secundaria
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial (laminar/ lavado superficial)	Deforestación y remoción de la vegetación	Sobrepastoreo
Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica:	Actividades agrícolas	Sobrepastoreo
Erosión hídrica con deformación del terreno (presencia de cárcavas, de canales o movimiento de masas)	Deforestación y remoción de la vegetación	Sobrepastoreo
Fu Pérdida de la función productiva	Urbanización	

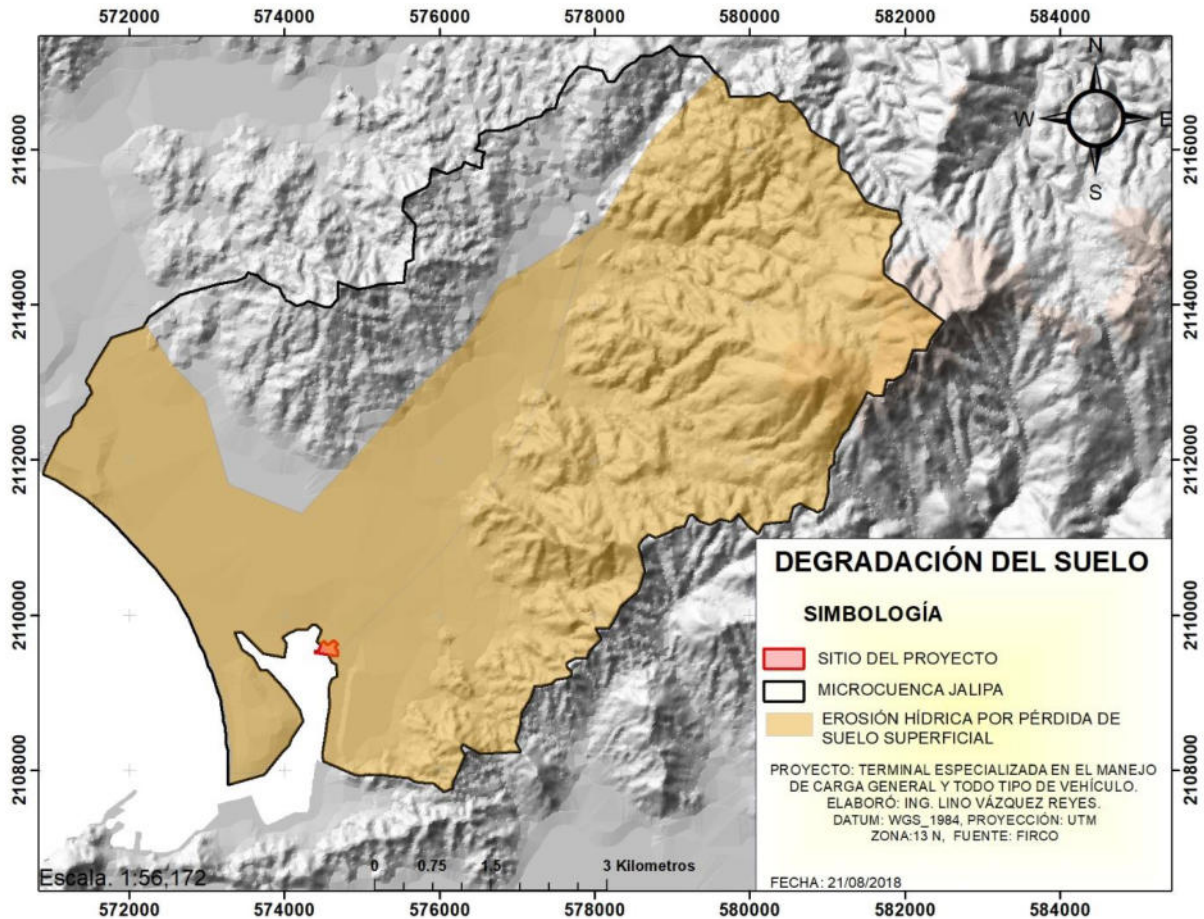


Ilustración No. IV. 2. Degradación del suelo en la Cuenca Hidrológico Forestal.

Deforestación y degradación de la vegetación.

La deforestación y el cambio en la cobertura y uso del suelo en México es un problema que se ha presentado desde tiempos precolombinos, sin embargo, durante las últimas cinco décadas este proceso se ha incrementado dramáticamente, con un panorama poco alentador, los 52 millones de hectáreas de bosques y selvas con que contaba el país en el año 2000, presentaron una tasa de deforestación promedio de 631 mil ha/año (FAO 2005).

De los inventarios de uso del suelo disponibles, los más directamente comparables son las Cartas de Uso Del Suelo y Vegetación Serie I, Serie II y Serie III a escala 1:250 000, elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La Serie I se basa en la interpretación de fotografías aéreas de los 70's, mientras que las Series II y III se crearon a partir de imágenes de satélite registradas en 1993 y 2002, respectivamente.

En base a esta información, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) elaboró el análisis para determinar las áreas de cambio de uso de suelo forestal o deforestación, la cual determinó que se perdieron 294.46 ha de áreas forestales, siendo la selva baja caducifolia la más afectada con una superficie de 293.95 (99.83%) ha y la selva mediana subcaducifolia con 0.51 ha (0.17%), con respecto a la degradación se tiene una superficie de 349.07 ha que se degradaron de una vegetación primaria a vegetación secundaria arbustiva o vegetación secundaria arbórea, siendo la selva mediana subcaducifolia la de mayor afectación y después seguido por la vegetación de manglar, como se muestra en la siguiente tabla y figura.

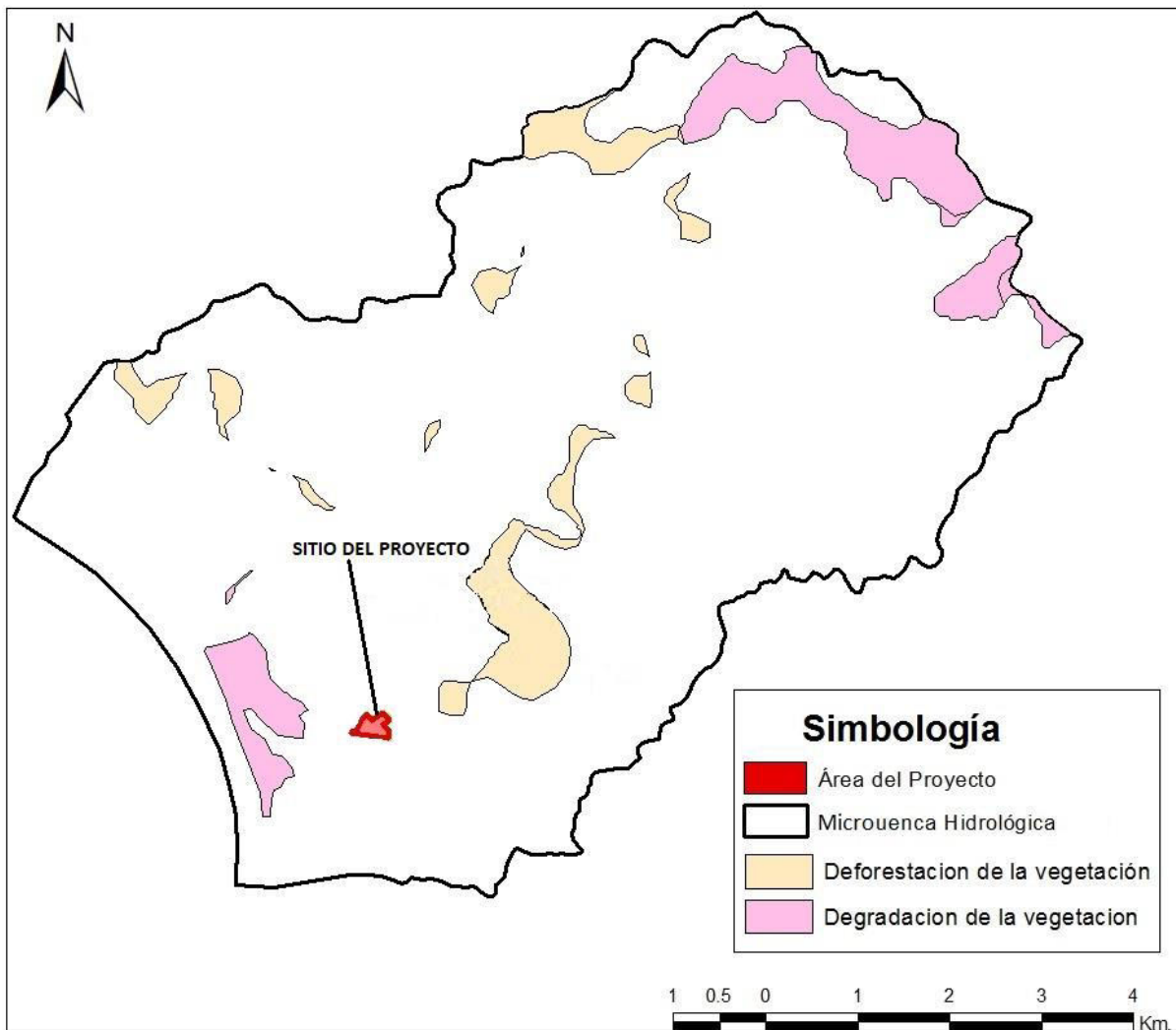


Ilustración No. IV. 3. Deforestación y degradación de vegetación en la CHF

Tabla No. IV. 6. Superficie deforestada y degradada en la CHF

Proceso	Cubierta vegetal deforestado	Uso actual	Área (ha)	Porcentaje con respecto al total de la CHF
Deforestación	Selva Baja Caducifolia	Agropecuario	293.95	4.89
	Selva mediana subcaducifolia	Agropecuario	0.51	0.01
Degradación	Selva Mediana subcaducifolia con vegetación primaria	Selva Mediana subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva	46.74	0.78
		Selva Mediana subcaducifolia con vegetación secundaria arbórea	210.13	3.50
	Manglar con vegetación primaria	Manglar con vegetación secundaria arbustiva	92.20	1.53
Total			643.53	10.71

EROSIÓN EN LA CUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL

Considerando a la erosión de los suelos como el proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo por los agentes del intemperismo y que sus causas pueden ser abióticas y bióticas. De las causas abióticas, el agua y el viento son los principales agentes. La actividad humana se ha convertido en la principal causa biótica, inclusive puede dominar todas las causas de la erosión de suelos. Algunos se refieren a la erosión causada por el hombre como erosión antropogénica, otros como erosión secundaria que sería lo opuesto a erosión natural o primaria, como, por ejemplo, terremotos, grandes tormentas y sequías severas.

La erosión abiótica causada por el agua, llamada erosión hídrica es la generada por la lluvia y las escorrentías que dispersan y arrastran partículas de suelo y la de tipo eólica depende de la intensidad del viento, que ejerce una fuerza sobre el suelo que afecta a las partículas de un tamaño específico (limo grueso y arena), por lo que su gravedad solo se presenta en las zonas áridas y semiáridas. La erosión hídrica es la que mayores efectos tiene y es la que se puede estimar más acertadamente.

El proceso de la erosión está estrechamente vinculado con la desertificación y el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, acentuando los índices de pobreza y migración, disminución de la productividad del suelo, incrementando la frecuencia de eventos extremos como lluvias torrenciales, abandono de tierras por efectos de la sequía y desertificación. En los últimos tiempos, se ha generado una erosión acelerada como el resultado de la acción humana, cuyos efectos se perciben en un periodo corto. Sin la intervención humana, estas pérdidas de suelo debidas a la erosión se verían compensadas por la formación de nuevos suelos en la mayor parte de la Tierra.

La clasificación de la erosión incluye el análisis del tipo, forma y grado de erosión. Su correcta identificación es una de las bases para definir los indicadores de degradación en los ecosistemas y en los procesos de desertificación.

Para determinar el grado de erosión de la CHF, se consideró la información generada por el INEGI (Carta de Erosión del Suelo a escala 1:250 000) la cual delimita espacialmente con precisión las zonas actualmente más erosionadas, según el grado y tipo de erosión.

De acuerdo a lo anterior, para el Sistema Ambiental se obtuvo que el 6.90% de la superficie presenta algún grado de erosión, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla No. IV. 7. Presencia de erosión en la CHF.

Área de la CHF	Superficie (ha)	%
Sin Erosión	5,592.56	93.10%
Con erosión	414.58	6.90%
Total (superficie CHF)	6,007.14	100.00%

De acuerdo a la clasificación de los tipos de erosión de la carta de erosión de suelo del INEGI, en el SA se presenta solamente la erosión Hídrica, representada en una forma, siendo la de mayor importancia la erosión hídrica laminar, y dentro de esta la de grado leve 12) sin presentarse algún otro tipo de degradación.

La distribución de los tipos de erosión en la Cuenca Hidrológico Forestal se muestra en la siguiente ilustración.

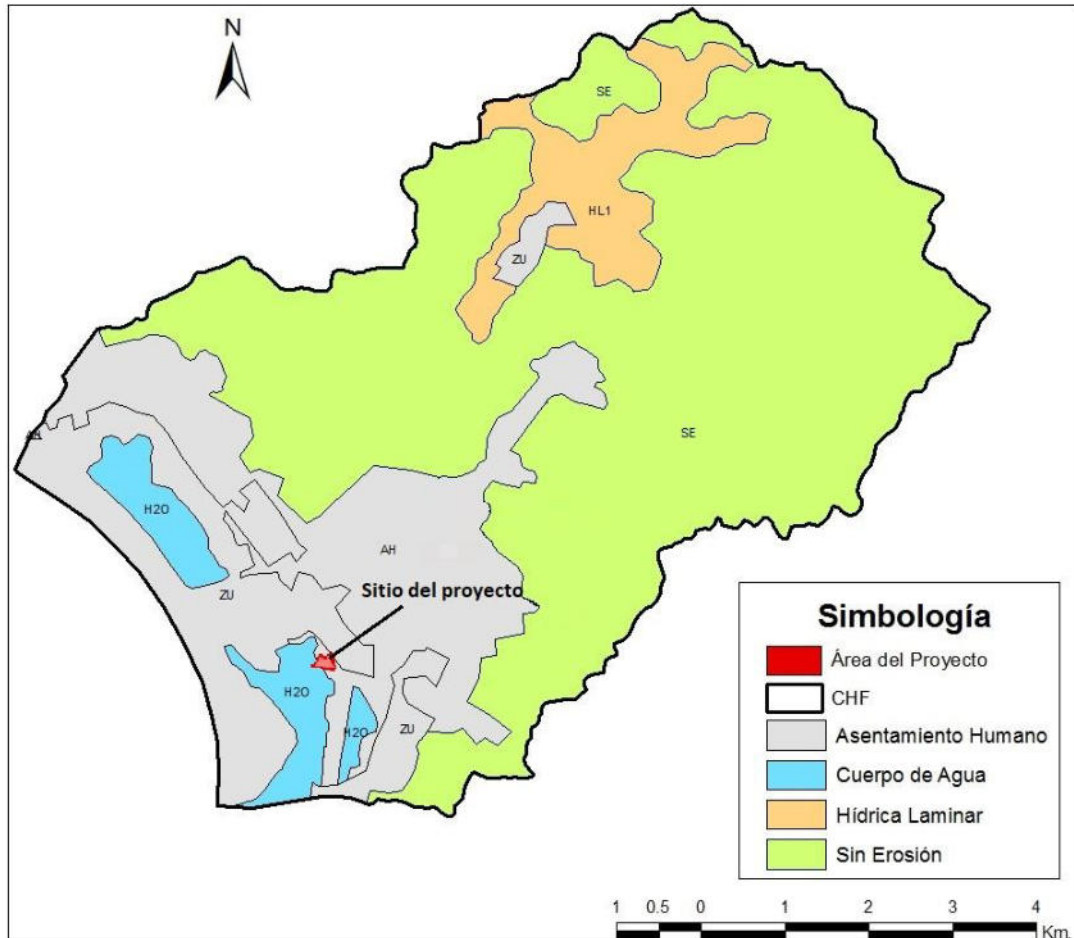


Ilustración No. IV. 4. Tipos de erosión presente en la CHF.

Simbología utilizada²:

(H). **Erosión Hídrica.** - Ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy enérgico. Cuando el suelo ha quedado desprotegido de la vegetación y sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprovisto de la capa superficial, pierde la materia orgánica (humus) y entra en un proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada.

(HL). **Hídrica Laminar.** - Es la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie.

²Tomado de INEGI, 2014. Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo. Escala 1:250 000 Serie I.

(HL1). **Laminar Grado Leve.** - La pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA

A continuación, mediante un análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA, a partir del análisis de la escala de tiempo de las cartas de INEGI, de uso de suelo y vegetación Series III y VI, con un rango de 11 años, (2005 – 2016), se presentan los datos en la siguiente tabla los resultados obtenidos:

Tabla No. IV. 8. Comparativa de superficies entre las cartas de uso de suelo y vegetación serie III y VI.

ID	DESCRIPCIÓN	SERIE III (HAS)	SERIE VI (HAS)	DIFERENCIA
1	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	99.301388	3.146111	-96.155277
2	AGRICULTURA DE TEMPORAL PLANTACIÓN AGRÍCOLA PERMANENTE	444.99082	0	-444.99082
3	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	770.941016	402.359044	-368.581972
4	ASENTAMIENTOS HUMANOS	58.716802	0	-58.716802
5	CUERPO DE AGUA	141.588929	141.581735	-0.007194
6	MANGLAR	120.094405	120.088363	-0.006042
7	PASTIZAL INDUCIDO	0	151.112353	151.112353
8	PASTIZAL CULTIVADO PERMANENTE	155.855702	245.9681	90.112398
9	SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	11.123181	0	-11.123181
10	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	488.207968	392.38464	-95.823328
11	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MANGLAR	148.645772	145.993848	-2.651924
12	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	2529.26063	2384.59452	-144.666116
13	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	513.957141	426.914437	-87.042704
14	ZONA URBANA	421.852712	1172.25512	750.40241

15	ÁREA DESPROVISTA DE VEGETACIÓN	0	306.748122	306.748122
TOTAL		5904.53647	5893.14639	

En la tabla anterior puede observarse la extensión de los tipos de vegetación y el uso de suelo presentes en la cuenca en los años 2005 y 2016.

Entre los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la microcuenca se encuentran las observaciones siguientes:

1. Agricultura de riego anual y permanente: en el 2016 solo se registraron dentro de la microcuenca 3.14 has de este tipo de agricultura, por lo que si lo comparamos con las superficies de 99.30 has en el 2005, hay una diferencia de 96.15 has.
2. Agricultura de temporal plantación agrícola permanente: en el caso de las plantaciones agrícolas permanentes en el 2016 no se encontró superficie catalogada de este tipo, cuando anterior mente se registraba una superficie de 444.99 has.
3. Agricultura de temporal semipermanente y permanente: de las 770.94 has existentes en el 2005, en el 2016 el número de hectáreas disminuyo a 402.35 has.
4. Asentamientos humanos: de 58.71 has que se consideraban de este tipo, actual mente la carta de uso de suelo serie VI, INEGI los considera como zona urbana integrada.
5. Cuerpo de agua: en comparativa del 2005 al 2016 se perdieron 0.007194 has (71.94 m²) de superficie antes acuática.
6. Manglar: de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación en 11 años se hasta el 2016, se perdieron 60.42 m² de manglar.
7. Pastizal inducido: se generaron 151.112353 has de pastizales inducidos
8. Pastizal cultivado permanente: de 155.855702 has que se presentaban en el 2005, en 11 años al 2016 se generaron 90.11 has de superficie de pastizales de este tipo.
9. Selva mediana subcaducifolia: la superficie de 11.123181 has en el 2005 de selva mediana subcaducifolia el 2016 fue convertida en selva de segundo orden o dicho de otra manera vegetación secundaria de mismo tipo.
10. Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia: de las 95.823328 has pérdidas desde el 2005 hasta el 2016, 90.11 de ellas se han usado para uso de pastizal cultivado permanente.
11. Vegetación secundaria arbustiva de manglar: a comparación del manglar de primer orden que solo perdió 60.42 m² de superficie, la vegetación secundaria de este tipo al estar más expuesta perdió una mayor superficie equivalente a 2.651924 has.
12. Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia: algunas fracciones de las 144.66116 has de selva baja perdidas según las cartas de uso de suelo serie III y VI para el 2016 se encontraron desprovistas de vegetación o con pastizales inducidos.

13. Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia: parte de la vegetación secundaria arbustiva de la selva mediana subcaducifolia perdida, fue reemplazada por pastizales inducidos, la superficie de vegetación natural perdida es equivalente a 87.042704 has.

14. Zona urbana: la zona urbana a diferencia de los demás usos de suelo y vegetación, incremento considerablemente llegando a extenderse hasta 750.40241 has más de la superficie que tenía en el 2005

15. Área desprovista de vegetación: hasta el 2005 no se mostraban indicios de áreas desprovistas de vegetación, sin embargo, en el 2016 se registraron 306.748122 has.

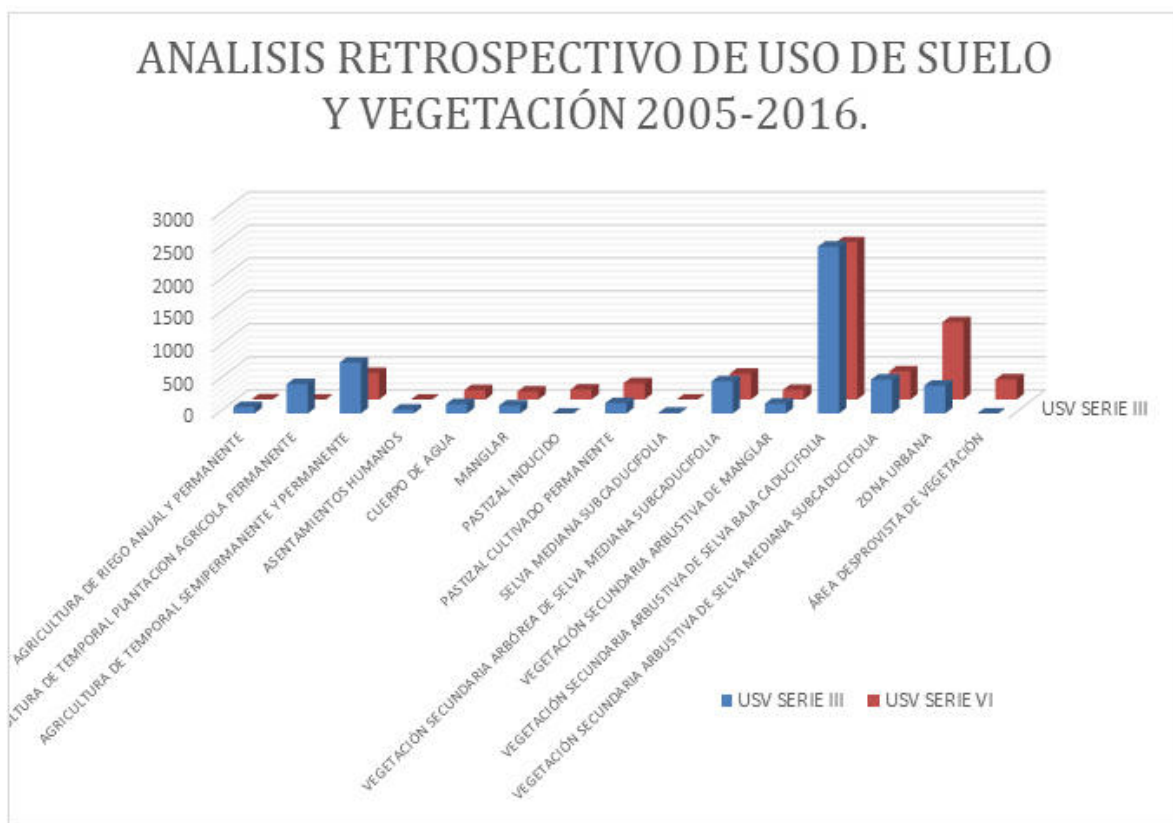


Ilustración No. IV. 5. Comparativo grafico del análisis retrospectivo 2005-2016.

Dentro de los resultados se encuentran las siguientes, de las coberturas generales:

Tabla No. IV. 9. Coberturas de uso de suelo y vegetación 2005-2016.

COBERTURAS	2005 (HAS)	2016 (HAS)
VEGETACIÓN NATURAL	3811.2891	3469.9758
ZONA URBANA	480.569514	1172.25512

AGRÍCOLA	1471.08893	802.585608
AGUA	141.588929	141.581735
DESPROVISTA DE VEGETACIÓN	0	306.748122

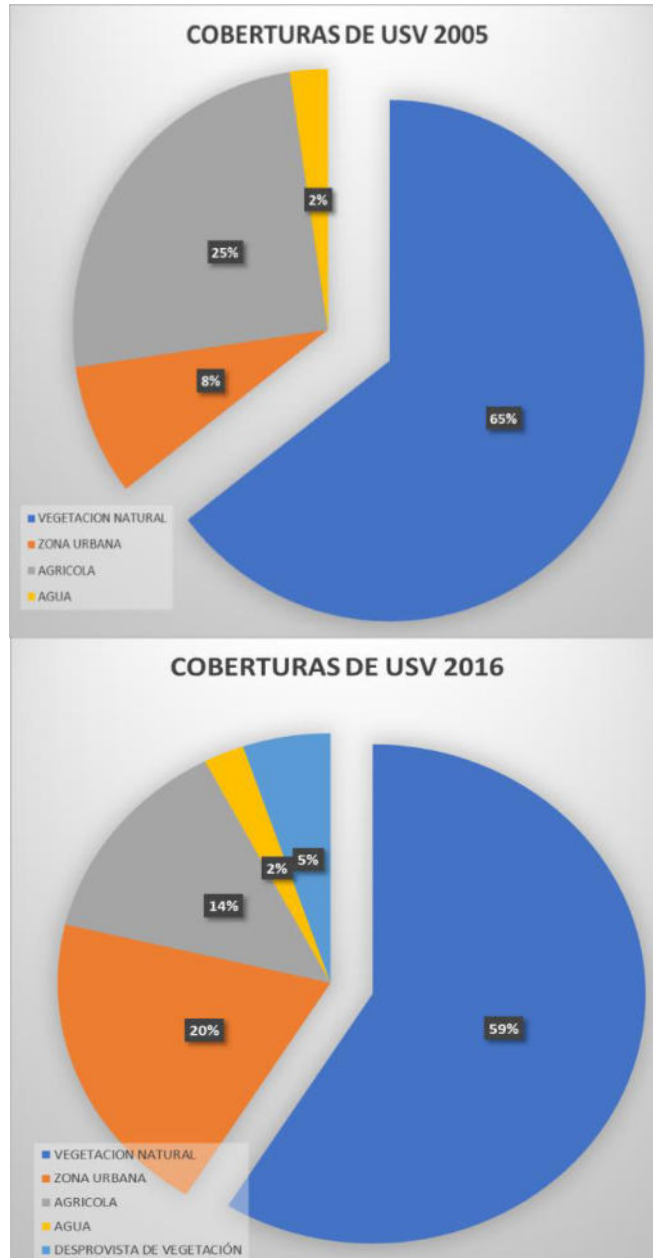


Ilustración No. IV. 6. Graficas de porcentajes las coberturas de uso de suelo y vegetación 2005-2016.

Analizando los datos de las coberturas principales y los porcentajes de las gráficas anteriores y su referencia con las bases numéricas de las superficies existentes en el 2005 hasta la fecha del 2016, se han calculado la disminución de un 8.95% de vegetación natural, un 45.44% de terreno agrícola en cuanto a la superficie de los cuerpos de agua se redujeron un 0.00508091% de la superficie ocupada en los cuerpos de agua en el 2005. La superficie ocupada por la zona urbana en la carta de uso de suelo serie III, incremento un 143.93 en el transcurso de 11 años hasta el 2016, por otro 306.7481 has de superficie de vegetación y áreas agrícolas fueron desprovistas de vegetación.

IV. 2.1 MEDIO ABIÓTICO

Para la caracterización del área de estudio y ubicación específica del sitio del proyecto, se consultó la carta del conjunto de datos vectoriales de INEGI, imagen ráster de Google Earth, capas temáticas correspondientes a: climas, fisiografía, geología, suelos, hidrología y vegetación, además de la consulta de referencias bibliográfica y programas como el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, además del anuario estadístico de INEGI, entre otros.

Clima

Por su ubicación geográfica, el territorio se encuentra en la región occidental del país en la vertiente del pacífico, por lo que la humedad en general es de media a alta, lo que determina que los climas varíen de Cálidos a templados conforme se sube en altura sobre el nivel del mar, aunque por la dimensión del área definida como CHF solamente encontramos tres tipos de climas.

La precipitación en la CHF y en general para toda la región se observa que a mayor altitud la precipitación es mayor, esto como efecto de la orografía el cual sirve como barrera atrapando la humedad transportada por el viento. Así también se considera la distancia a una gran masa de agua (océano, mar o lago) la cual permite que llegue aire húmedo, lo que genera mayores precipitaciones y menor oscilación térmica. El régimen de lluvias es en verano, estas son producidas por la temporada normal de lluvias presentándose de manera general en los meses de julio a septiembre, siendo el mes más lluvioso julio, estas precipitaciones suelen ser intensas y de corta duración; generando fuertes avenidas.

De acuerdo con el mapa de climas de INEGI (escala 1:1,000,000) que utiliza la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el sistema ambiental del proyecto se presenta tres fórmulas climáticas, como se puede observar en la siguiente ilustración:

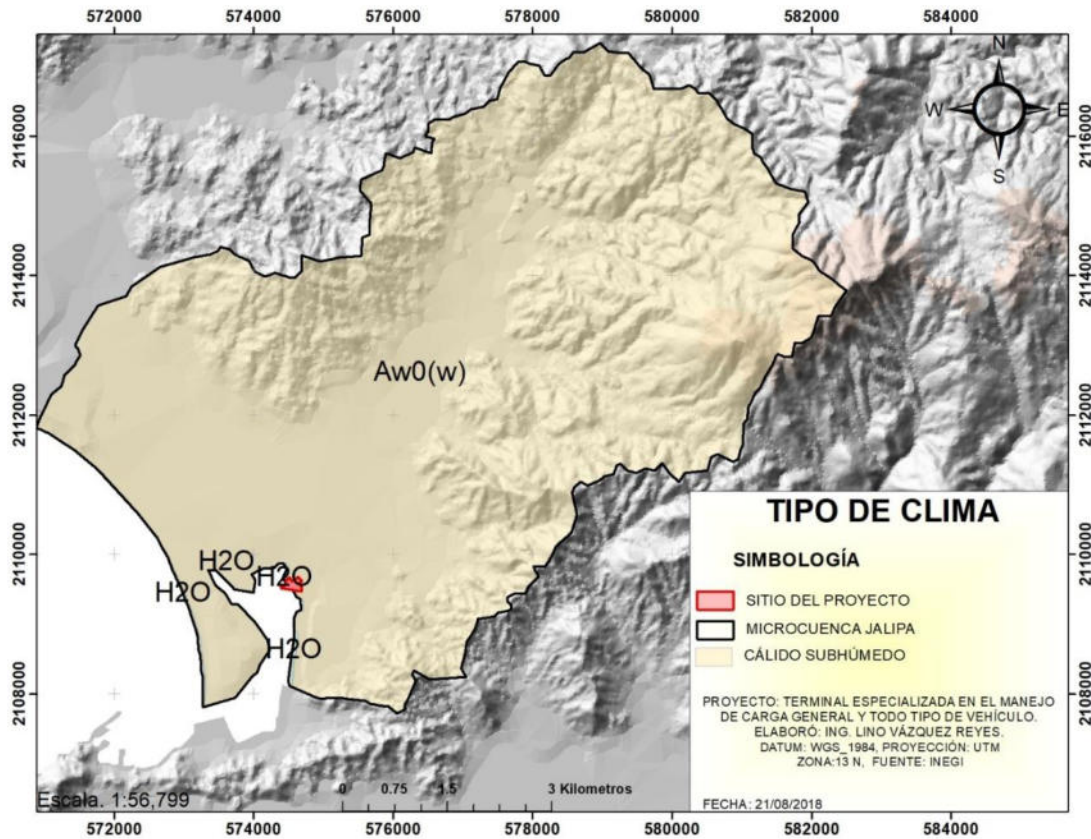


Ilustración No. IV. 7. Climas presentes en el CHF

El único tipo de clima presente en la microcuenca es el cálido subhúmedo con el 100% de la superficie, mismo que se describe a continuación.

Tabla No. IV. 10. Descripción de los tipos de Clima en la CHF

Fórmula Climática	Descripción Temperatura	Descripción Precipitación	Superficie Ha	%
Aw0(w)	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	6,007.13	100.0
Total			6,007.13	100.0

Para los parámetros climáticos de temperatura y precipitación promedio, se utilizó el registro de normales climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, de donde se eligió la estación

climatológica Punta de Agua de Camotlán (06069), por ser la más cercana al sistema ambiental, debido a que dentro de esta área no se tienen con alguna estación de referencia, misma que se encuentra ubicada en las coordenadas 19° 09' 43" Latitud Norte y -104° 15' 56" Longitud Este, a una altitud de 80 msnm. Los registros son del periodo 1951-2010.

Temperaturas promedio

En general, la temperatura va disminuyendo conforme la altitud va aumentando, el promedio de temperatura máxima promedio en la zona es de 33.4°C, la temperatura mínima promedio es de 19.7°C y la temperatura media es de 26.6, con una oscilación mensual de 3.1°C.

Precipitación promedio anual (mm)

Se observa que a mayor altitud la precipitación es mayor, esto como efecto de la orografía la cual sirve como barrera atrapando la humedad transportada por el viento. Así también se considera la distancia a una gran masa de agua (océano, mar o lago) la cual permite que llegue aire húmedo, lo que genera mayores precipitaciones y menor oscilación térmica.

El régimen de lluvias es en verano, presentándose de manera general en los meses de junio a octubre, siendo el mes más lluvioso septiembre, estas precipitaciones suelen ser intensas y de corta duración; generando fuertes avenidas. La precipitación máxima diaria registrada es de 400 mm la cual fue el 5 de agosto de 1999, la precipitación mensual máxima es de 502 y corresponde a agosto de 1999, la precipitación promedio anual es de 759.6 mm. El porcentaje de precipitación invernal es de 5.1%.

Tabla No. IV. 11. Temperatura y Precipitación Media de la Estación Punta de Agua (6069)

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	24.8	18.2
Febrero	24.4	15.1
Marzo	24.1	0.1
Abril	25.1	0.3
Mayo	26.8	2
Junio	28.6	95.4
Julio	28.4	152.2
Agosto	28.3	160.5
Septiembre	27.9	198.3
Octubre	27.7	101.4
Noviembre	27	11.2

Diciembre	25.6	4.9
Promedio/Anual	26.6	759.6

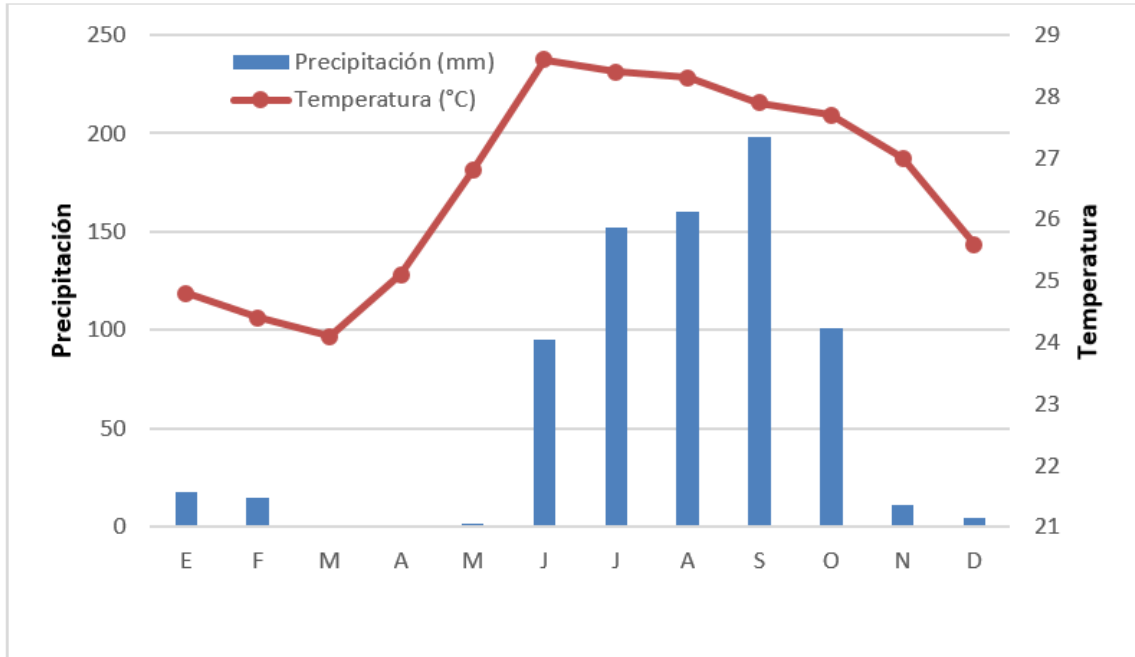


Ilustración No. IV. 8. Climograma de la Estación Punta de Agua (6069)



Ilustración No. IV. 9. Distancia de la CHF al Océano Pacífico

Humedad

Por su ubicación geográfica, la CHF se encuentra en la vertiente occidental del país, con cierta mar que prácticamente está contiguo al océano pacífico (estando el sitio del proyecto a 4.2 km aprox. en línea recta al Océano Pacífico), por lo que la humedad en general es alta en todo la CHF, lo que determina que los climas estén clasificados como cálidos subhúmedos.

Balance hídrico

El fenómeno de evapotranspiración ocurre en gran parte del área, la evaporación media anual en la subcuenca de la Laguna de Cuytlán es de 1,663 mm. al año (CONAGUA, 2015).

Intemperismos severos

La frecuencia de perturbaciones ciclónicas es de 2 años 9 meses, en un periodo de 47 años, presentando un 38% de posibilidad de ocurrencia anual, por lo que puede considerarse media. Durante el periodo de 1960 a 1991 (Coplade 1991). Esta tiene un impacto directo sobre la zona

costera del estado, afectando principalmente el sector agrícola, teniendo así una frecuencia de heladas entre 1 y 2 días.

Tabla No. IV. 12. Número de días al año con fenómenos especiales.

Números de días con Fenómenos Especiales	
Tipo	Anual
Lluvias apreciables	76.24
Lluvias inapreciables	19.34
Despejados	127.17
Medio nublados	140.21
Nublados/cerrados	97.73
Granizo	0.42
Heladas	0.06
Tormenta eléctrica	49.2
Niebla	4.04

La siguiente gráfica nos muestra como los días despejados y medio nublados son los que más abundan al año, en cambio los días helados y con lluvias de granizo son muy escasos por esta región, debido a la altura sobre el nivel del mar en que nos encontramos y los factores ambientales que se presentan de manera natural.

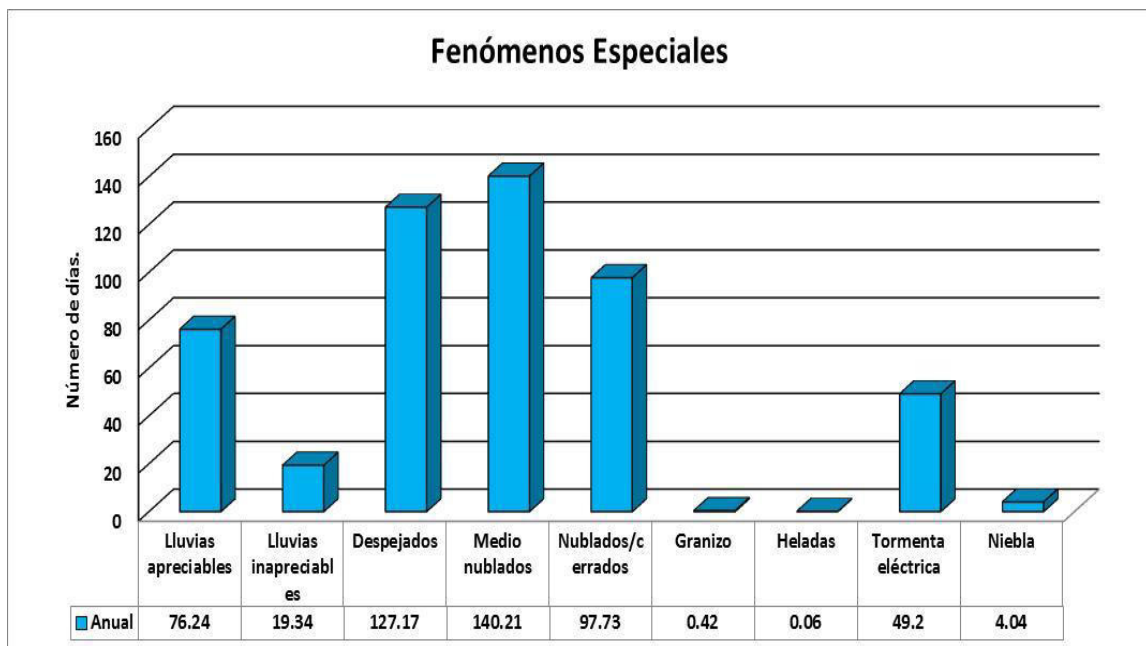


Ilustración No. IV. 10. Número de días con fenómenos especiales. Centro Meteorológico Nacional, 2006.

Huracanes

Cuando los ciclones tropicales se desarrollan intensamente y se internan en el continente pueden causar daños de gran consideración. La dirección del viento varía de acuerdo al paso del meteoro, de tal manera que es difícil marcar zonas de riesgo derivadas de este evento. Los vientos pueden afectar zonas muy amplias, pues en ocasiones el radio de influencia del huracán puede ser de varios cientos de kilómetros e incluso, algunos ciclones penetran en tierra.

Los ciclones tropicales pueden presentarse en alguna de sus tres fases:

- a. Como depresión tropical con velocidades de vientos hasta de 65 km/hr;
- b. Como tormenta tropical con velocidades de vientos de 65 a 120 km. /hr; y
- c. Como huracán con velocidades arriba de 120 km/hr.
 - Huracán categoría 1: 120-153 km/hr.
 - Huracán categoría 2: 154-177 km/hr.
 - Huracán categoría 3: 178-209 km/hr.
 - Huracán categoría 4: 210-250 km/hr.
 - Huracán categoría 5: mayor a 250 km/hr.

El área de la Cuenca Hidrológico Forestal se ubica en una zona donde el grado de riesgo por fenómenos hidrometeorológicos está catalogado como Medio, de acuerdo a la clasificación de CENAPRED.

En Colima y en gran parte del occidente de México las perturbaciones meteorológicas (huracanes o ciclones) tienen gran influencia en las condiciones ecológicas locales y regionales por la intensa precipitación pluvial que ocasionan en lapsos cortas, los altos vientos y la alta energía del oleaje incidente al litoral.

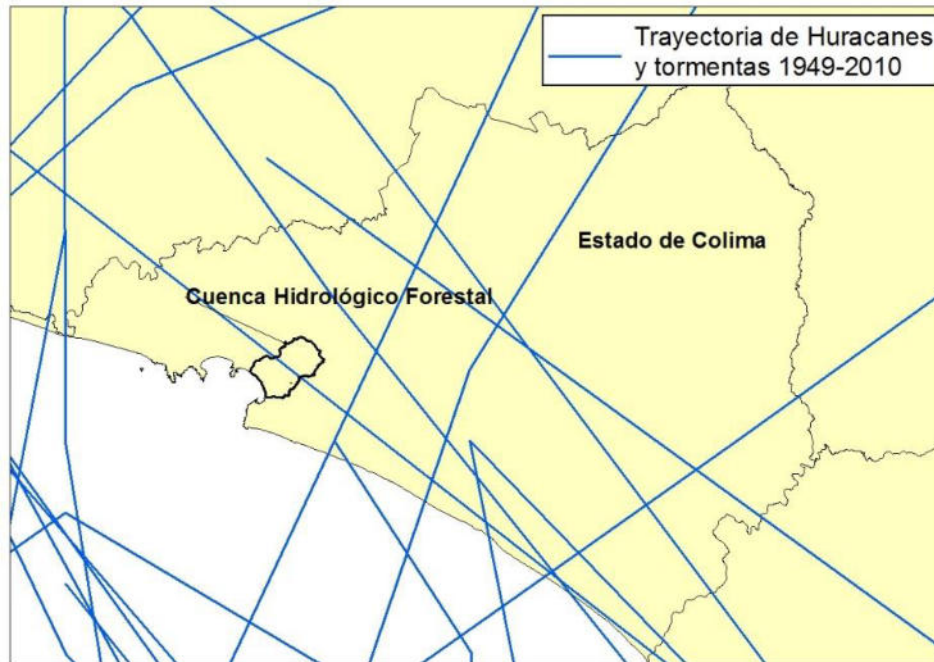


Ilustración No. IV. 11. Huracanes y tormentas tropicales en la región de influencia

La época de ciclones o huracanes en el Pacífico Nororiental, es de la segunda quincena de mayo a la primera quincena de noviembre la mayor probabilidad que se presenten desde tormentas tropicales hasta huracanes son en la época de julio a septiembre. Como se puede observar en la ilustración anterior, la CHF del proyecto se encuentra dentro de las rutas históricas de los ciclones o huracanes que se han registrado como el huracán en la época reciente Jova en el 2011 y la tormenta Manuel en el 2013.

Altura de la capa de mezclado del aire

En un estudio realizado en el 2001 en la Central Termoeléctrica de Manzanillo, se registró una altura de mezclado de aire de 1584 m por la mañana¹.

Calidad del aire

La contaminación de la atmósfera es el resultado de la emisión de gases y partículas procedentes de un amplio conjunto de actividades tanto naturales como antropogénicas. De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, contaminación se define como "La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico".

Por lo anterior, podemos definir contaminación atmosférica como la presencia de sustancias o energías ajenas a la atmosfera; así como aquellas sustancias y/o energías provenientes de fuentes naturales, pero en una concentración elevada, que resulta perjudicial para los seres vivos, así como los bienes materiales.

El proyecto se encuentra ubicado cercano a la zona industrial de Jalipa, que si bien es una localidad pequeña (2,186 habitantes), pero su cercanía a la zona urbana de Manzanillo y en especial a la termoeléctrica, siendo esta la principal fuente de contaminante atmosférico la calidad del aire no es la mejor, aunque los niveles aun presentes en la zona no son de grado que se considere como una ciudad contaminada y perjudicial a la salud humana.

Como referencia a nivel estatal el Municipio de Manzanillo es el principal emisor de contaminantes, ubicándolo con una emisión entre 2.01- 5 (t/hab), mientras que el resto está por debajo de la tasa de t/hab. En particular el principal generador de emisiones es el sector de generación eléctrica se reportan las emisiones por el uso de combustibles fósiles en las centrales eléctricas operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y los Productores Independientes de Energía (PIE), quienes proveen de energía eléctrica para el servicio público. Los gases reportados para este sector son bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) por consumo de combustible. En 2013, el sector de generación de electricidad contribuyó con 126,607.66 Gg de CO₂e, que corresponde a 19.0% de las emisiones totales de GEI a nivel nacional (fuente: Inventario Nacional de Emisiones 2,012).

En lo que se refiere al SO₂, a nivel nacional el 50% se concentró en cinco municipios: Carmen (Campeche), Tula de Allende (Hidalgo), Nava (Coahuila), Tuxpan (Veracruz) y **Manzanillo (Colima)**, en todos ellos, la mayor parte de las emisiones fueron generadas por las fuentes fijas, en particular por las plantas de generación de electricidad y por las refinerías de petróleo.

Tabla No. IV. 13. Emisiones de contaminantes en toneladas en el 2008 a nivel municipal
 (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones)

Municipio	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NOX	COV	NH ₃	Carbón Negro
Armería	233.9	149.11	26	13,145.38	1,701.46	5,886.46	304.3	21.84
Colima	560.48	271.21	147.4	67,407.49	6,715.55	16,121.74	827.11	37.36
Comala	172.82	132.71	12.83	10,687.07	1,214.67	4,722.88	348.46	18.46
Coquimatlán	166.05	107.07	14.8	9,350.74	1,282.26	6,307.30	231.38	15.33
Cuauhtémoc	1,999.45	1,173.93	2,020.27	19,170.60	2,624.34	5,679.28	624.78	267.06
Ixtlahuacán	112.45	80.82	35.83	3,109.83	824.49	4,826.97	79.65	6.56
Manzanillo	6,626.56	4,145.25	163,932.80	42,276.58	24,551.26	21,224.50	744.99	378.04
Minatitlán	101.96	84.37	7.36	3,821.47	765.14	4,607.85	101.96	11.53
Tecomán	1,141.54	721.81	2,245.94	40,970.13	8,535.29	16,944.00	996.49	67.4

Villa de Álvarez	480.26	176.6	39.09	36,512.24	2,973.78	7,818.40	352.66	17.39
------------------	--------	-------	-------	-----------	----------	----------	--------	-------

Como se observa la tabla anterior, Manzanillo es el municipio con mayores emisiones a nivel estatal, sobresaliendo en todos los contaminantes, sobre todo en el SO₂ y en el NOX, generados por la termoeléctrica, la cual se ubica a 4 km en línea recta del SA por lo que esta fuente, aunque esté fuera del sistema ambiental sí afecta la calidad del aire de la unidad de análisis.

Geología y Geomorfología

Geomorfología

De acuerdo con la cartografía de INEGI (1:1,000,000) la CHF se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, en las Subprovincias Cordillera Costera del Sur y Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, siendo las de mayor área la primera de ellas, a continuación, se describe brevemente dicha provincia y subprovincia.

Provincia Sierra Madre del Sur

La CHF forma parte de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, la cual abarca la porción sur del estado de Jalisco. Tiene un relieve variado compuesto por sierras, valles y llanuras costeras, cuyas últimas manifestaciones se extienden hasta llegar en forma abrupta al mar, desapareciendo la planicie costera o desarrollándose en forma muy estrecha.

Limita al norte con el Eje Neovolcánico, al este con la Llanura Costera del Golfo Sur, las Sierras de Chiapas, y Guatemala, y la Cordillera Centroamericana; y al sur y oeste, llega al Océano Pacífico. Esta gran región, considerada la más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a la estrecha relación que guarda con la Placa de Cocos, una de las placas móviles que integran la litósfera o corteza terrestre exterior. Se desplaza de 2 a 3 cm al año. A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas.

Litológicamente, es una región de gran complejidad en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen una gran importancia. La Sierra Madre del Sur ha sido clasificada como una de las regiones florísticas más ricas del mundo, en la cual se manifiesta un alto grado de endemismo.

Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima

La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la bahía de Banderas y el territorio

contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado. Panorámica de la llanura deltaica del río San Pedro Mezquitil. 18 Presenta los siguientes sistemas de topofomas: sierra alta compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotlán; llanura costera con deltas, corresponde a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca; lomerío, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; valle ramificado con lomeríos, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa.

Así mismo, la CHF se encuentra representado por topofomas de Sierras Alta Compleja y Llanura Costera Con Lagunas Costeras, como se muestra en la siguiente ilustración.

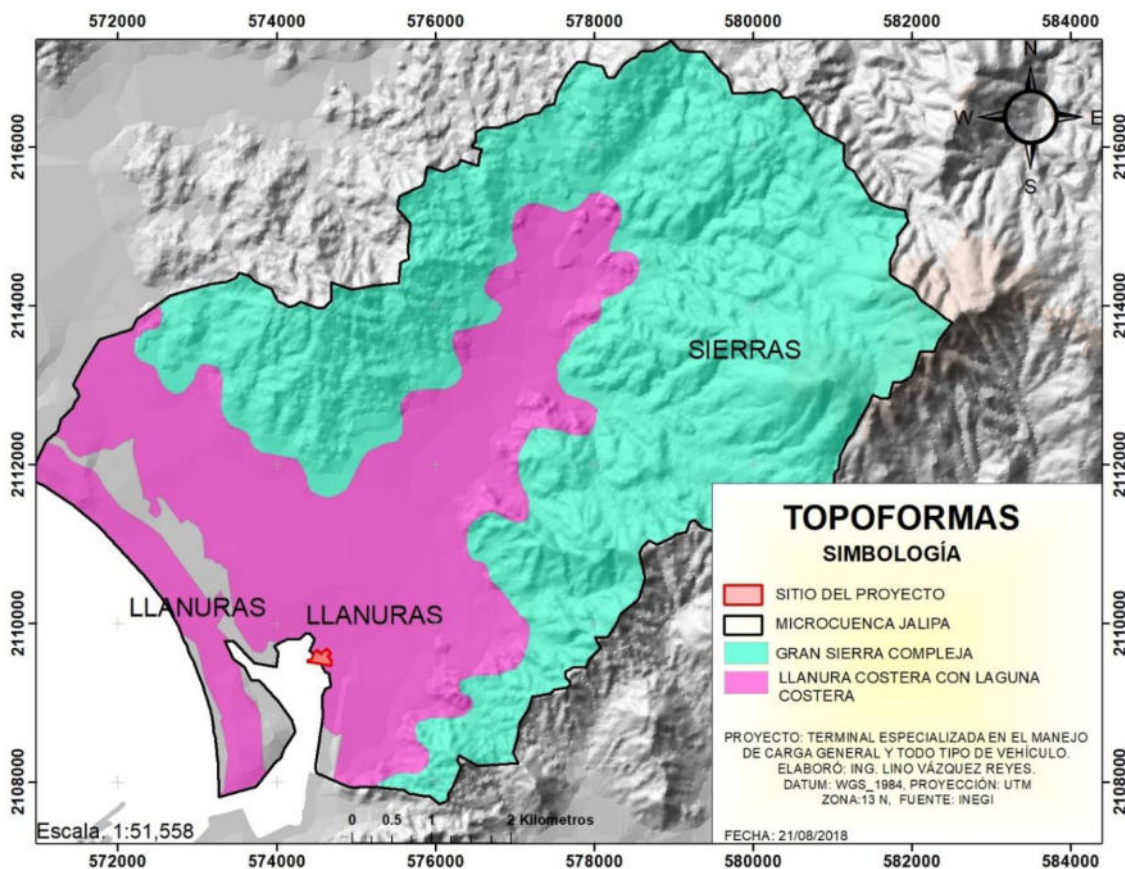


Ilustración No. IV. 12. Topofomas en la CHF

De acuerdo al informe de carta E13B43 Geológico-Minera elaborada por el servicio Geológico Mexicano en la CHF encontramos las siguientes características:

La estratigrafía a nivel regional y local tiene un registro en el tiempo geológico dentro del cual quedan ubicadas a partir del paleozoico superior al cuaternario, siendo en particular dentro de los CHF más abundantes del cretácico superior (Ks) y del cuaternario (Q), este último de los suelos presentes.

En general dentro de la carta 1:50,000 abundan los siguientes tipos de roca

Cretácico superior intrusivo

Rocas Ígneas Intrusivas

- Granodiorita (KsGd). - La granodiorita forma parte del batolito granítico de Manzanillo, definido por el Ing. M. Grajales, es una roca de composición granodiorítica, de color blanco a amarillento, también verde grisáceo, muy alterada y deleznable, en raras ocasiones de estructura compacta; tiene textura fanerítica. Megascópicamente los minerales presentes son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, biotita y hornblenda. Las alteraciones hidrotermales que presenta algunos sitios son silicificación, coalinización propilitación y oxidación moderada.
- Granito (KsGr). -El granito calcoalcalino forma parte de batolito granítico de Manzanillo, es el más abundante en la carta geológica. Está constituido por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita, muscovita y hornblenda; tiene color blanco a grisáceo o amarillento, textura fanerítica y estructura compacta masiva y en ocasiones en forma esferoidal debido al intemperismo, existen localidades con intenso fracturamiento y alto grado de alteración a tal punto de encontrarse deleznable. Se encuentra afectado por procesos hidrotermales presentando en unas áreas silicificación, sericitización, epidotización, cloritización y coalinización.
- Esta unidad en ocasiones actúa como roca generadora de la mineralización como es el caso del proyecto canoas, La Colorada y Veladero, y a veces se comporta como roca encajonante de algunos yacimientos como Canoíta, Porvenir, Parota y Miguel.

Cuaternario clásico continental

- Suelo palustre (Qpa). - Sedimento fino del tamaño del limo y arcilla, originado de una zona pantanosa. Contiene materia orgánica vegetal, y se localiza en la planicie costera cerca de la ciudad de Manzanillo, se le considera del Holoceno.
- Suelo lacustre (Qla). - Son sedimentos de limo y arcilla, depositados en un medio ambiente de transición de tipo lagunar, donde el agua es somera, intermitente y con vida

vegetal. Contiene sales y gases disueltos, los cuales desde tiempos coloniales son explotadas; se localizan en diferentes sitios de la costa formando esteros y lagunas separadas del mar por barreras; se ubica en el holoceno.

- Suelo aluvial (Qal). - Depósitos clásticos continentales son consolidar, constituidos por fragmentos subredondeados de rocas ígneas intrusivas, extrusivas, sedimentarias calcáreas y metamórficas; el tamaño de los clastos varía de guijarro a arcilla, presentando en ocasiones estratificación normal y cruzada. Estratigráficamente se ubica en el holoceno.

Adicional a lo reportado por el servicio Geológico Mexicano (SGM) se tiene la siguiente presencia de suelos

- Suelo litoral (Qli). - son depósitos clásticos recientes de playa, bien clasificado originados por la acción de las olas y corrientes marinas. Los detritos son de cuarzo, micas, fierro, titanio, zircón y fragmentos subredondeados y redondeados de rocas y conchas, con granulometría de la arena, de color negro. Su distribución se localiza en las playas, tiene un ambiente litoral y pertenece al Holoceno.

Tabla No. IV. 14. Geología en la CHF

Tipo	Superficie ha	Porcentaje %
Aluvial	1,493.81	24.87
Lacustre	659.44	10.98
Litoral	98.33	1.64
Granito (Gr)	3,418.64	56.91
Volcanoclástico	205.57	3.42
Cuerpo de agua	131.34	2.19
Total	6,007.14	100

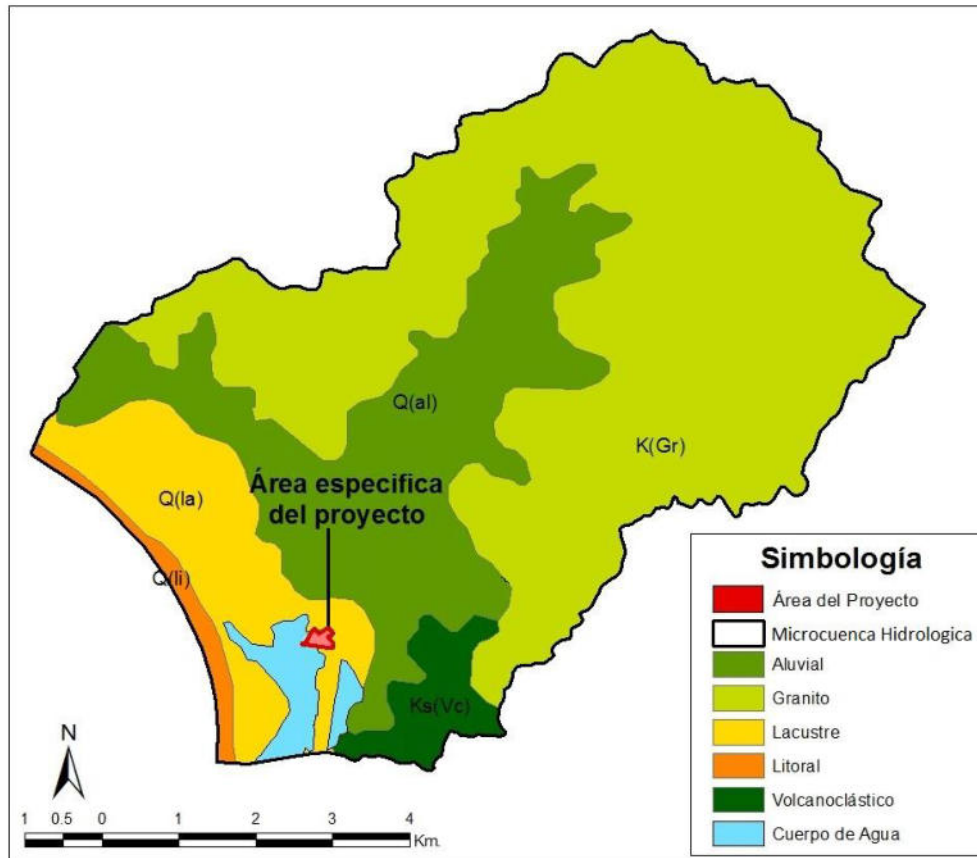


Ilustración No. IV. 13. Geología en la CHF

Topografía

Para la calificación de la pendiente del terreno que conforma la CHF, se reagrupó la información obtenida mediante un proceso de análisis del Modelo de Elevación Digital dentro de seis rangos con valores correspondientes a la pendiente del terreno en porcentaje, el cual maneja el método de calificación de la FAO modificado por Carmona (1985) y es:

Tabla No. IV. 15. Clasificación de pendientes en la CHF

Pendiente %	Definición	Área (ha)	Porcentaje
0-1	Plano	2054.20	34.20
1 – 20	Relativamente Plano	1215.68	20.24
20 – 40	Medio	1673.39	27.86
40 – 60	Fuerte	843.64	14.04
60 – 80	Escarpado	192.13	3.20
> 80	Muy Escarpado	28.10	0.47
Total		6,007.14	100.0

Con el uso de un Sistema de Información geográfica (SIG) y el modelo de elevación digital del INEGI con resolución de 15 metros por píxel, se determinó la pendiente de la CHF, por lo que a nivel general la pendiente en su mayoría es relativamente plana a media (82.29%), sobresaliendo la categoría de plana con el 34.20% de la superficie, como se muestra en la tabla anterior

Tabla No. IV. 16. Clasificación de pendientes de la CHF

Pendiente mínima	Pendiente máxima	Pendiente Media
0.0	131.38	20.49

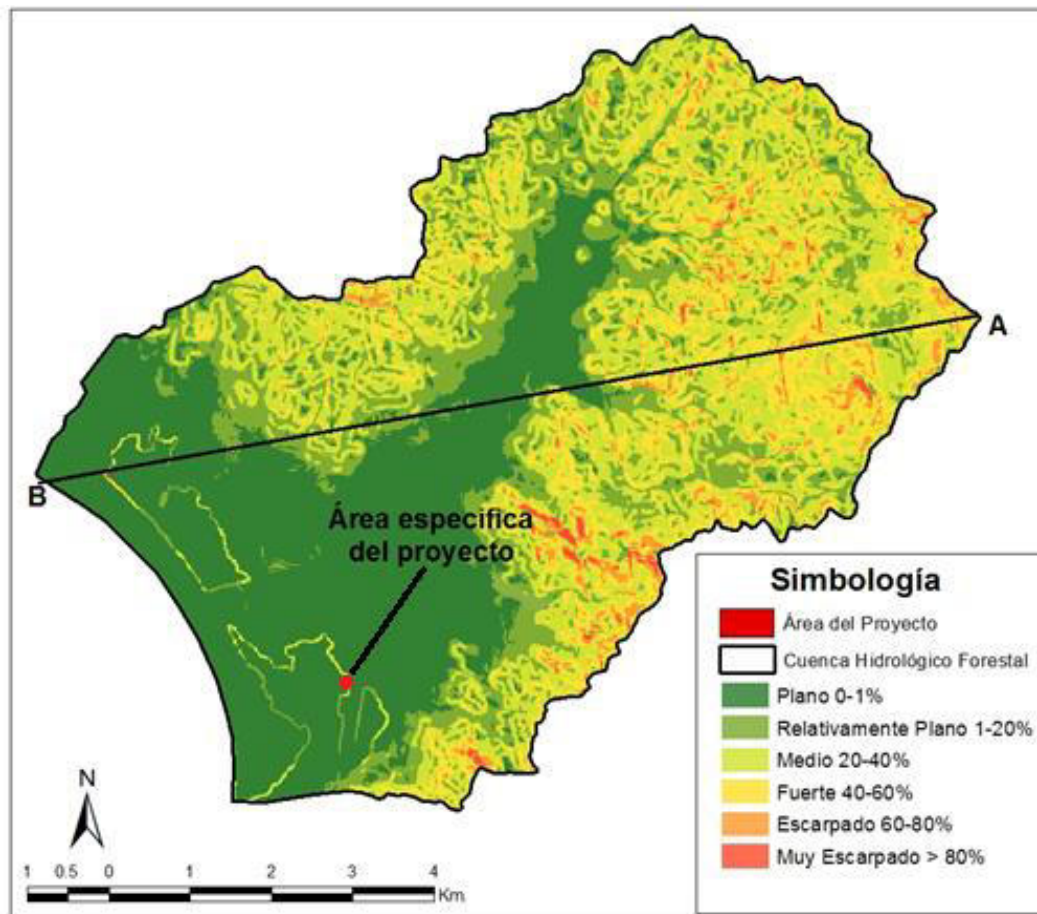


Ilustración No. IV. 14. Clasificación de Pendientes en la CHF.

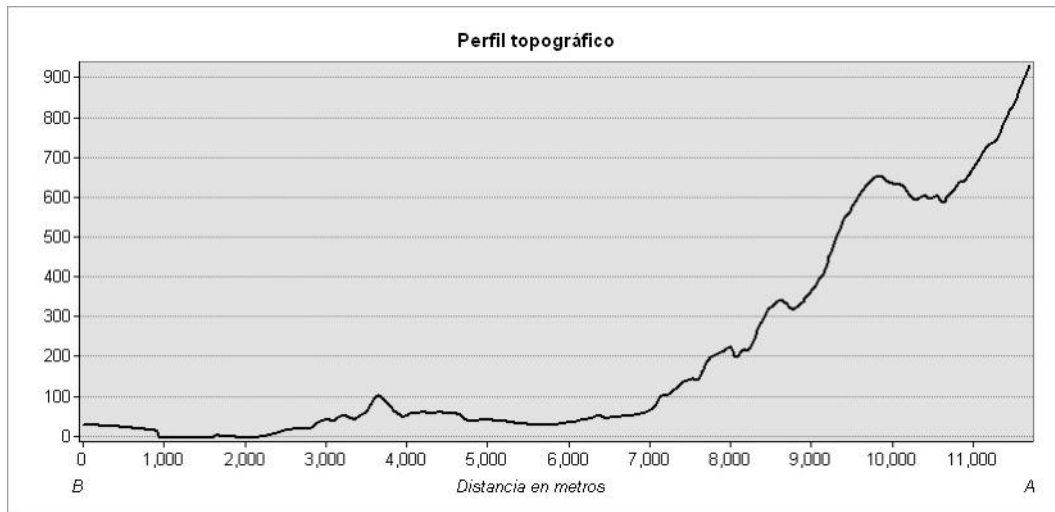


Ilustración No. IV. 15. Perfil de la línea A –B de la Cuenca Hidrológico Forestal



Ilustración No. IV. 16. Vista del área del proyecto desde la CHF

Fallas y fracturas existentes

Dentro de las áreas correspondientes al área del proyecto se encuentra una falla que atraviesa parte de la parcela 47, en la zona más al oeste del proyecto.

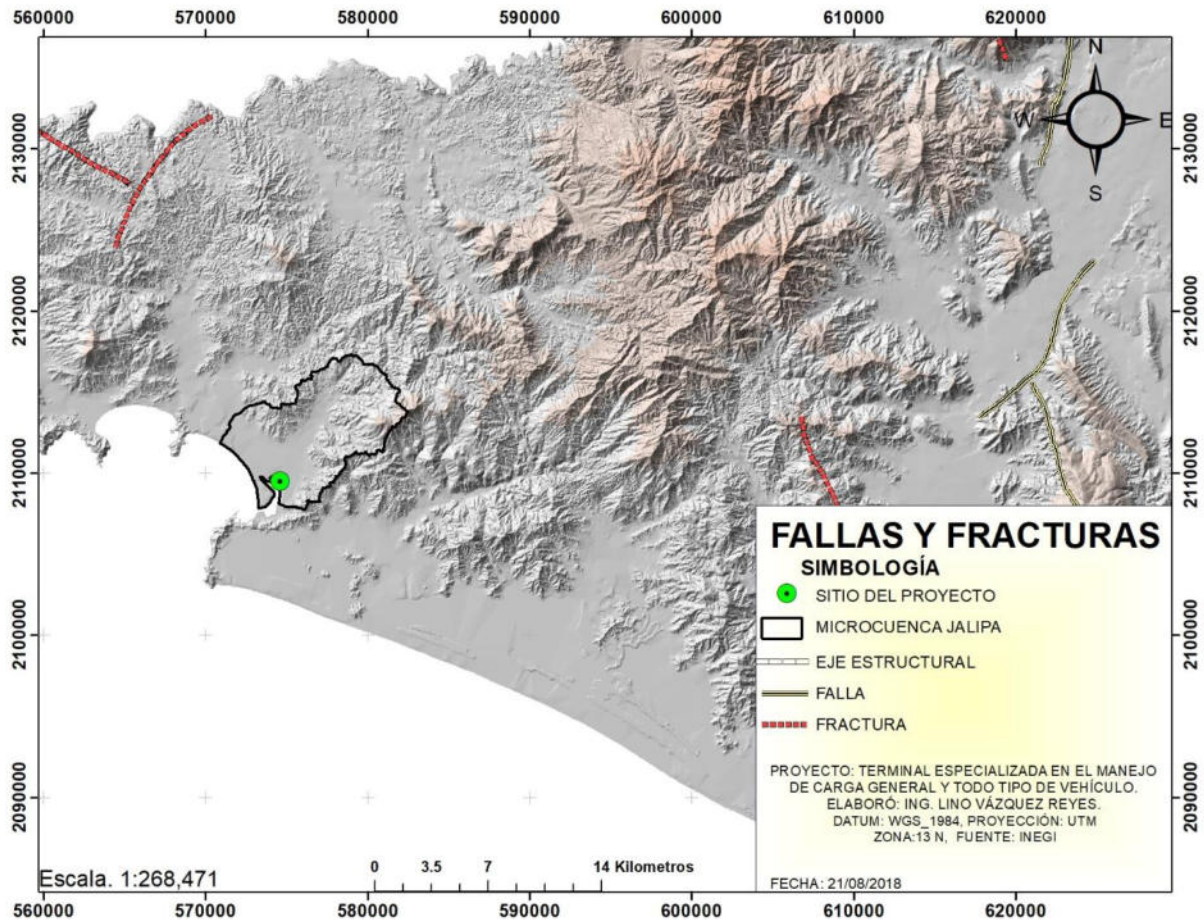


Ilustración No. IV. 17. Fallas y fracturas de la carta geológica E13-B43 del área de Manzanillo, Colima.

Sismicidad y Vulcanismo

Sismicidad

Gran parte de la República Mexicana se encuentra sujeta a la actividad sísmica, debido a que está ubicada dentro de un área llamada Cinturón de Fuego del Pacífico, región donde ocurren la mayor parte de los fenómenos sísmicos y volcánicos del mundo y que bordea al Océano Pacífico.

La actividad sísmica en la región se incrementa por la ocurrencia de sismos con focos submarinos, no solo a lo largo de la Trinchera Mesoamericana, sino en fallas principales del fondo del Pacífico como son: la Falla Clarión, que viniendo desde las Islas Revillagigedo cruza el estado de Oeste a Este en las vecindades del paralelo 19°N; la Falla del Pacífico que inicia en las Islas Marías.

De acuerdo a lo anterior, el área donde se ubica la CHF es altamente susceptible a la presencia de sismos insertándose en una zona tectónicamente activa, con la categoría de riesgo más alta del país que corresponde a Grandes sismos frecuentes con aceleración del terreno mayor al 70% de la gravedad.

La zonificación de la CFE se encuentra en la zona D valorado como una peligrosidad elevada, a nivel estatal se han registrado sismos de gran importancia siendo los más recientes en 1995 llamado sismo de Manzanillo y en el 2003 llamado sismo de Tecmán, las 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.

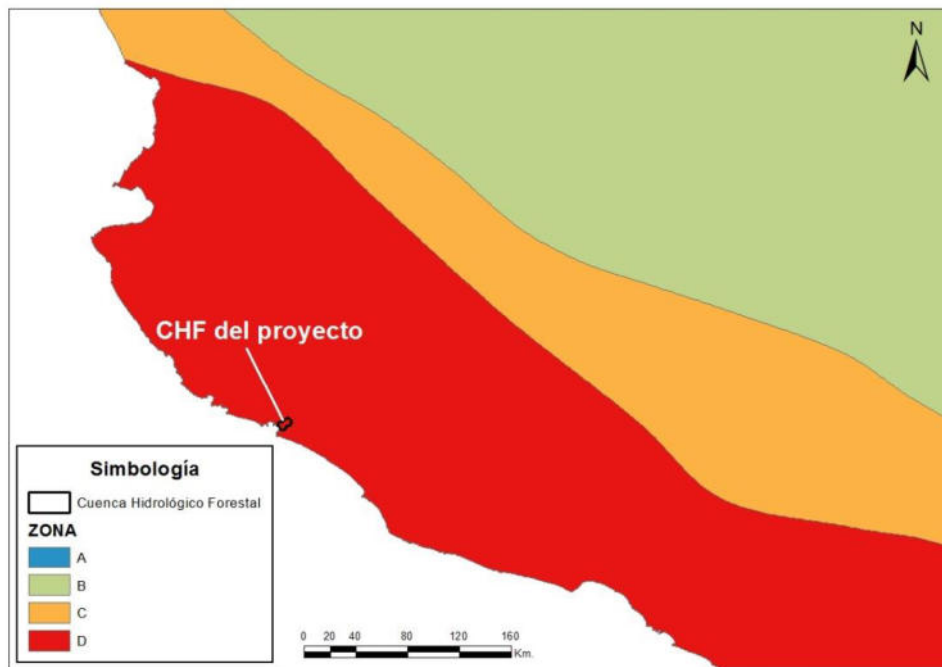


Ilustración No. IV. 18. Regiones sísmicas en México

El área de estudio se encuentra en una región clasificada como de alto riesgo en los límites de la placa "Norteamérica" con la de "Cocos". El origen de la mayor parte de los sismos registrados en el área se debe a la tensión generada por el movimiento contrario de ambas placas y la

subducción de la placa de "Cocos" bajo la placa de "Norteamérica". Durante la historia reciente citamos los sismos considerables presentándose en los años 1932, 1941, 1973, 1985, en 1995 se presentó uno de los sismos más fuertes del siglo pasado con una intensidad de 8.5 grados Richter y cuyo epicentro se localizó enfrente de las costas de Manzanillo; aun así, recientemente podemos citar el sismo ocurrido el pasado 21 de enero de 2003, con una intensidad destructiva en todo el Estado de Colima, mayor que el del año 1995, manejándose una intensidad de 7.6 grados Richter, pero algunas fuentes internacionales han manifestado que pudo ser mayor a los 9 G.R. (CENAPRED 2012). De las consecuencias instantáneas registradas a las pocas horas, fue un saldo de 30 personas fallecidas, más de 400 con lesiones graves y cerca de 10,000 viviendas afectas por el suceso (SSN 2003).

De los sismos más devastadores que se tienen en la historia reciente de Colima están los del 3 de junio de 1932 ocurrió un sismo con magnitud 8.2 localizado en las costas de Colima-Jalisco (19,5 N, 104.25 W). A este sismo le siguieron otros dos de magnitud 7.8 y 6.9 los días 18 y 22 de junio del mismo año. Estos sismos han sido ubicados en la interface entre las placas de Rivera y Norteamérica. Este último sismo, el del 22 de junio, generó un tsunami más devastador que el del sismo principal a pesar de que la magnitud sísmica fue mucho más pequeña. A este sismo se la ha calificado como "terremoto tsunami" (Okal and Borrero, 2011).

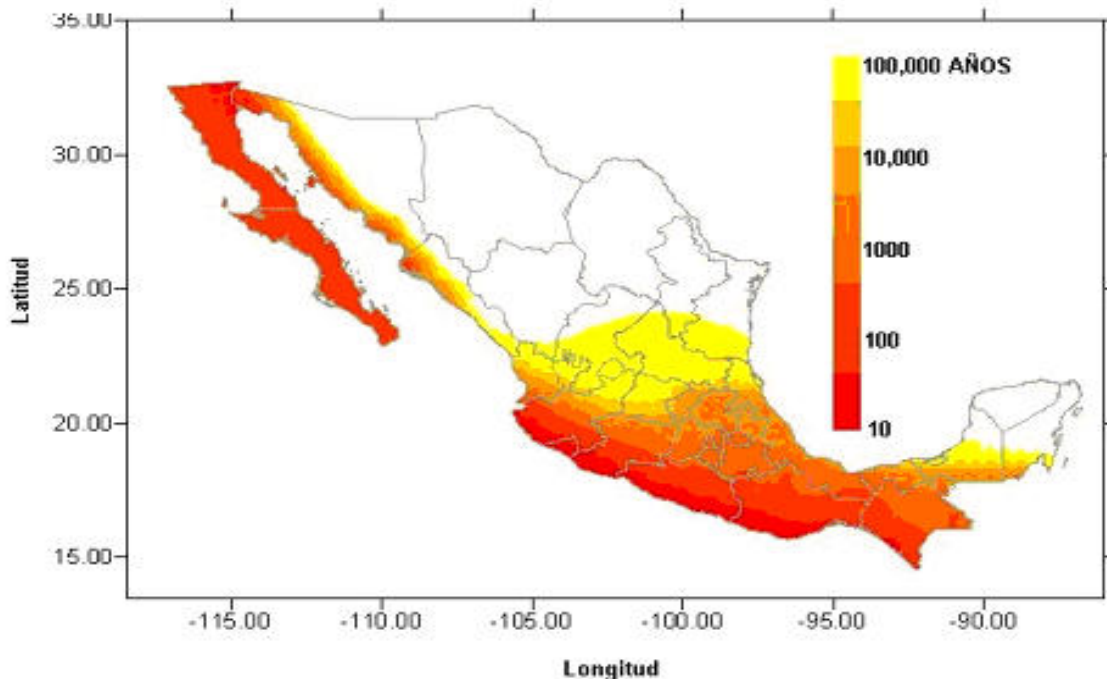


Ilustración No. IV. 19. Frecuencia de Sismos en México, Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED 2012).

De los sismos registrados en la última década con 5^o o más escala Richter fueron un total de 6, todos estos se registraron en las costas del Estado de Colima, siendo la ciudad de Manzanillo que registro 4 fenómenos de esta magnitud, seguido por Tecomán con 2, es importante mencionar que no hubo daños graves a la infraestructura o muertes registradas, a continuación, la siguiente gráfica nos muestra dichos resultados.

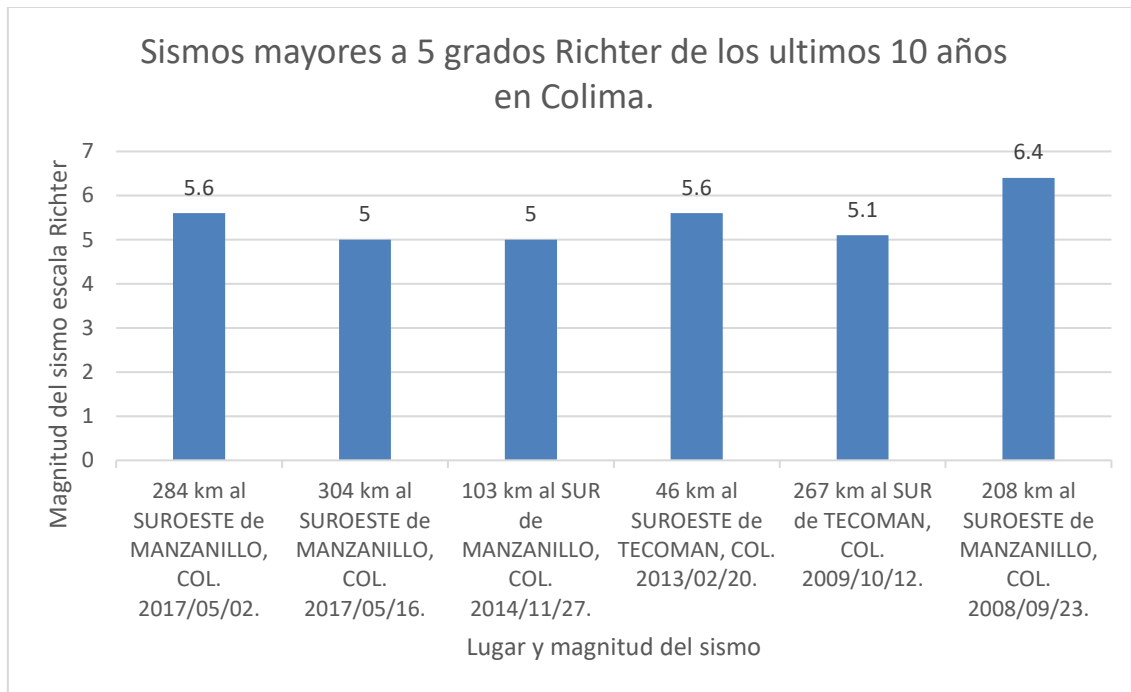


Ilustración No. IV. 20. Sismos con registros de 5 o más grados según la escala Richter, de los últimos 10 años en Colima. Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

Se puede decir que al pasar del tiempo, Colima al ser un estado muy propenso a catástrofes por eventos naturales (Sismos, huracanes y erupciones volcánicas) ha ido progresando en materia de seguridad e infraestructura, ya que los daños ocasionados a los edificios públicos y viviendas han disminuido de manera considerable, así como la muerte de personas, esto se debe al arduo trabajo en conjunto del gobierno estatal, así como de las dependencias públicas encargadas de salvaguardar la vida de las personas (SSN, CENAPRED, Protección Civil, etc.).

Vulcanismo

La mayor parte del vulcanismo activo de México se encuentra ubicado en la porción central del territorio, en el llamado Cinturón Volcánico Trans-mexicano (CVTM). El CVTM atraviesa el país a la altura del paralelo 19^o N, desde las costas del Pacífico hasta el Golfo de México, y es el producto de la subducción de las placas oceánicas de cocos y Rivera por debajo de la placa continental de Norte América. EL CVTM está conformado por estratovolcanes, calderas,

escudos, campos de vulcanismo monogenético, entre otros. Cerca del 50% de la población mexicana (55 millones de personas) vive cerca o en los flancos de volcán. Tan solo en Michoacán - Guanajuato existen más de 1100 volcanes, región donde nacieron los volcanes monogenéticos Jorullo en 1759 y Paricutín en 1943, ejemplo mundial del surgimiento y evolución de un volcán (Macías José sin año)⁴.

A continuación, se muestra una tabla de la actividad volcánica en México, registrada durante los últimos seis siglos (Macías y Capra 2005).

Tabla No. IV. 17. Actividad Volcánica en México.

Volcán	Estados afectados	Año	Actividad
Colima	Colima, Jalisco	1913, 1961-1962, 1975-1976, 1981-82, 1991, 1991, 1994, 1998-2000	Destrucción del domo central. Emisión de coladas de lava. Destrucción parcial del domo y en ocasiones, emisión de coladas de lava.
Pico de Orizaba	Puebla/Veracruz	1537,1545,1566	
Jorullo	Michoacán	1759	Nacimiento de volcán
Paricutín	Michoacán	1943-1952	Nacimiento de volcán
Bárcena	Colima	1952-1953	Formación de un volcán o anillo de tobas
Chichón	Chiapas	1982	Destrucción total del domo
Tres vírgenes	Baja California	1746, 1857	Actividad fumarólica
Ceboruco	Nayarit	1870-1876	Derrame de lava
Tacaná	Chiapas	1949-1950,1985-86	Explosiones freáticas
Everman	Colima	1840, 1856, 1951, 1993	Última erupción de tipo submarino
San Martín	Veracruz	1664, 1973-1825	Emisión de lavas basálticas y cenizas.
Popocatepetl	México, Morelos, Puebla	1919, 1928, 1944, 1994-actualidad.	Caída de cenizas, flujos piroplásticos, lahares.

El Estado de Colima se encuentra en la costa centro-occidente del pacífico mexicano, el cual forma parte del anillo de fuego, donde se localizan la mayoría de los volcanes de fuego del mundo. Las actividades volcánicas presenten en la región centro-occidente han ido en aumento en los últimos años. El volcán de Colima se ubica en el sector sudoccidental de la faja Neovolcánica Trans-mexicana, y con base en su histórica eruptiva reciente, es considerado el

volcán más activo de México. De acuerdo a su estructura, se clasifica como un estratovolcán, característico de las márgenes continentales adyacentes a zonas de subducción.

En los últimos años se registraron más de 30 fases eruptivas, para la población de Colima las erupciones no han presentado grave peligro, no así para el sur de Jalisco debido a los vientos dominantes. En 1957 inicio una fuerte actividad basada en fumarolas compuestas en su mayoría de vapor de agua y dióxido de azufre, para los años 1975 y 1976 fueron notables sus derrames de material incandescente, en abril de 1991 intensificó su actividad.

Tabla No. IV. 18. Tipos de eventos en el área de estudio INEGI 2013 y CENAPRED.

Año	Evento eruptivo
1576	Erupción
1585	Erupción
1606	Erupción
1622	Erupción
1690	Erupción
1818	Erupción
1890	Explosión y fumarolas
1903	Explosión y fumarolas.
1913	Explosión y apertura de una chimenea secundaria.
2005	Explosión con fumarolas de 4.5 a 9 km de altura.
2013	Explosión, truenos, fumarola.
2014	Explosión con fumarola de ceniza, altura de 3 km
2015	Explosión con fumarola de 4 km de altura.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado a 83 km al Suroeste del cráter del volcán.

Suelos

En la CHF existe poca diversidad de suelos, siendo los dominantes los regosoles y el feozem que son poco desarrollados y característicos de las zonas montañosas, en específico el regosol y el litosol que se encuentran en la zona de mayor pendiente, estos suelos poseen una capa delgada y de fertilidad baja no aptos para la agricultura y de preferencia de uso forestal. De acuerdo a la carta 1:250000 de INEGI se tiene una distribución de suelos conforme a la siguiente ilustración:

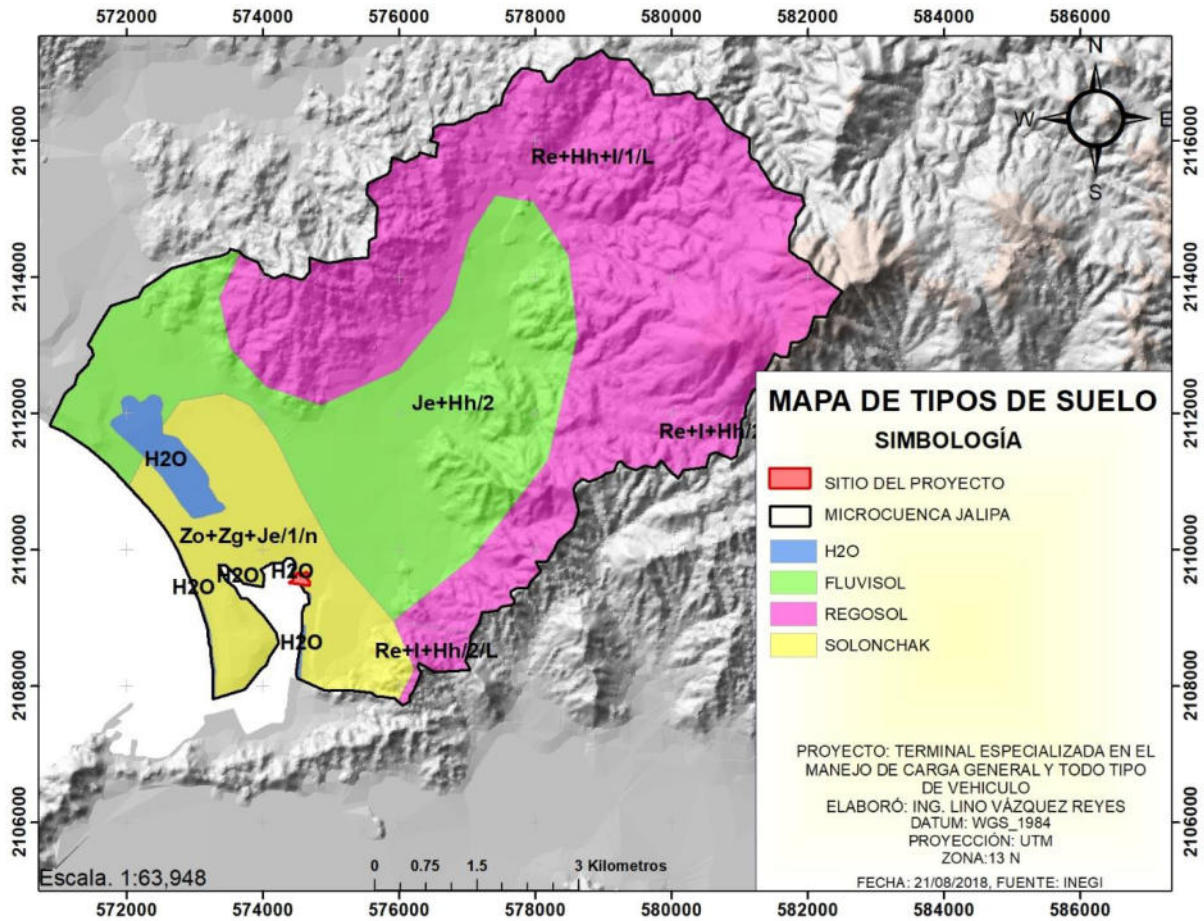


Ilustración No. IV. 21. Edafología en la CHF

Tabla No. IV. 19. Distribución de tipos de suelo en la CHF del proyecto

Clave	Unidad 1	Sub. 1	Unidad 2	Sub. 2	Textura	Fase física	Área ha	%
Hh/2	Feozem	háplico			Media		1023.16	17.03
Re+Be/1	Regosol	éutrico	Cambisol	éutrico	Gruesa		352.29	5.86
Hh/2/sn	Feozem	háplico			Media		429.89	7.16
Je+Hh/1	Fluvisol	éutrico	Feozem	háplico	Gruesa		10.54	0.18
Re+l/1/LP	Regosol	éutrico	Litosol	N/A	Gruesa	Lítica Profunda	547.40	9.11
Re+l/1/L	Regosol	éutrico	Litosol	N/A	Gruesa	Lítica	2713.35	45.17
Zg+Re/1/N	Solonchak	gléyico	Regosol	éutrico	Gruesa		264.39	4.40
Zona urbana							409.82	6.82

Cuerpo de agua							256.30	4.27
Total							6007.14	100.00

La textura de los suelos es gruesa en la mayor área y en menor medida la textura media, lo cual es característica de suelos arenosos, en cuanto a la fase física se presenta la lítica, en el 54.28% de la CHF, lo cual significa que existe una capa endurecida que impide el desarrollo de las raíces sin presentar alguna otra limitante los suelos. La descripción de los tipos de suelo dominantes en la Cuenca Hidrológico Forestal es la siguiente.

Feozem

Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego.

Feozem háplico: subunidad constituida por horizonte A mólico y B cámbico, el horizonte A es de color negro y el B gris claro, ambos tienen una textura de migajón arcillo-arenoso estructurado en bloques subangulares de tamaño medio, el porcentaje de poros es moderado, el pH es neutro, la saturación de bases es mayor del 50%, la cantidad de nutrientes es moderada, la profundidad varía de someros (15cm) a profundos (+100cm).

Regosol

Los regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros, estos son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados, no son muy someros ni ríos en gravas. De manera general se distribuyen en tierras erosionadas en áreas áridas y semiáridas, así como en terrenos montañosos.

Regosol éútrico: se forma donde hay condiciones de inestabilidad, pero menos severas que en el Litosol, presenta un espesor de 15-25 cm y un desarrollo ligero., prosperan donde hay vegetación raquílica como pastizales; agaves o matorrales aportando poca materia orgánica y dando como resultado suelos de color claro. Se forman con bajo contenido de bases (Ca, Mg, Na, K), sobre estos se ha llevado a cabo solamente intemperización originando suelos con textura arenosa o limosa y una estructura de bloques poco desarrollada. Su pH es neutro o ligeramente alcalino con bajo contenido de nutrientes.

Fluvisol éútrico

Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas.

Cambisol éútrico

Estos suelos por ser jóvenes y poco desarrollados, se presentan en cualquier clima, menos en las zonas áridas. Puede tener cualquier tipo de vegetación, ya que ésta se encuentra condicionada por el clima y no por el tipo de suelo. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, etcétera, pero sin que esta acumulación sea muy abundante. También pertenecen a ésta unidad, algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate (fase dúrica), siempre y cuando no se encuentren en zonas áridas, ya que entonces pertenecerían a otra unidad como Xerosol o Yermosol. En México son muy abundantes y se destinan a muchos usos. Los rendimientos que permiten varían de acuerdo con la subunidad de Cambisoles de que se trate y el clima en que se encuentren, por lo tanto, se describirán junto con las subunidades. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Solonchak gléyico

Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas en 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 zonas secas del país.

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él. Su vegetación, cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Su uso agrícola se halla limitado a cultivos muy resistentes a las sales. En algunos casos es posible eliminar o disminuir su concentración de salitre por medio del lavado,

lo cual los habilita para la agricultura. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Los Solonchak son suelos con poca susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (Z).

Litosol

Litsoles son suelos con espesor menor de 10 cm limitado con un contacto lítico o paralítico, el pH es ligeramente alcalino o neutro, el contenido de materia orgánica es moderado, no tiene sales solubles y sodio intercambiable y la cantidad de nutrientes es baja. Esta unidad no presenta subunidades.

Geohidrología e hidrología Superficial y subterránea

La CHF se localiza, de acuerdo al sistema de clasificación de cuencas hidrográficas del INEGI contenida en la información digital vectorial denominada "Hidrología 2.0", dentro de la región Hidrológica, RH15 "Costa de Jalisco", en la Cuenca A "R. Chacala – Purificación" y específicamente en la subcuenca RH15Aa "L. Cuyutlán", de acuerdo a la siguiente clasificación:

Tabla No. IV. 20. Clasificación hidrológica del Sistema ambiental

Nivel Hidrológico	Clave y Nombre
Región Hidrológica	RH 15 Costa Jalisco
Cuenca	A Chacala – Purificación
Subcuenca	a L. Cuyutlán

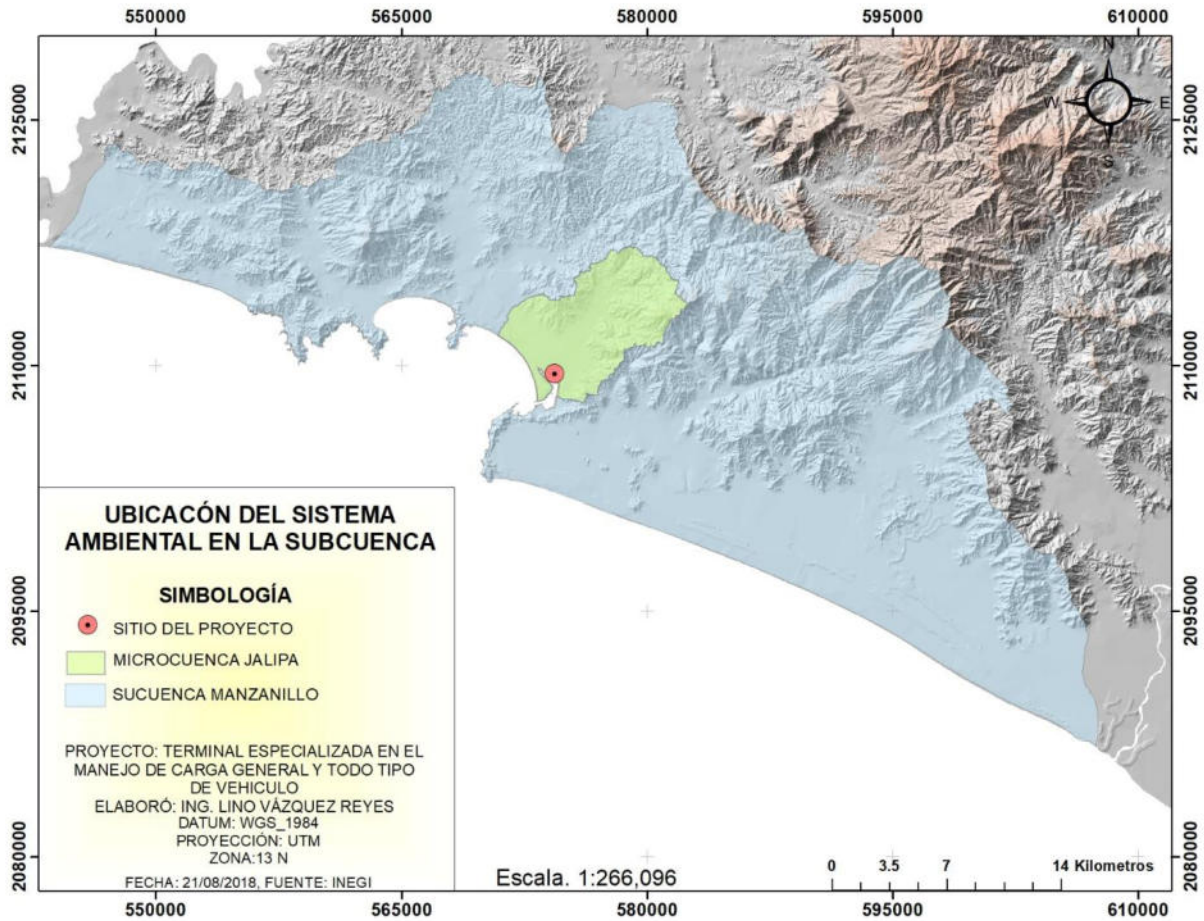


Ilustración No. IV. 22. Ubicación de la CHF en la subcuenca

Tabla No. IV. 21. Tipos de cauces en la CHF

Tipo	# de Corrientes	Longitud Km	Porcentaje
Flujo Virtual	11	4.727	4.03
Cauces Intermitente	105	112.63	95.97
Cauces Perenne	0		0.00
Total	116	117.357	100

El colector principal dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal es el arroyo Rancho Viejo el cual recibe aportaciones de diversos escurrimientos de tipo temporal como el Arroyo Seco, el arroyo principal tiene una dirección suroeste el cual continúa aguas abajo hasta que es reencausado en un canal debajo de la localidad de Jalipa hasta llegar a la zona urbana de Manzanillo siendo este encausado hasta desembocar en la zona portuaria, todos los cauces

son de tipo temporal. El sistema de drenaje para toda la CHF es de tipo paralelo y dendrítico teniendo como cauce central el arroyo Rancho Viejo.

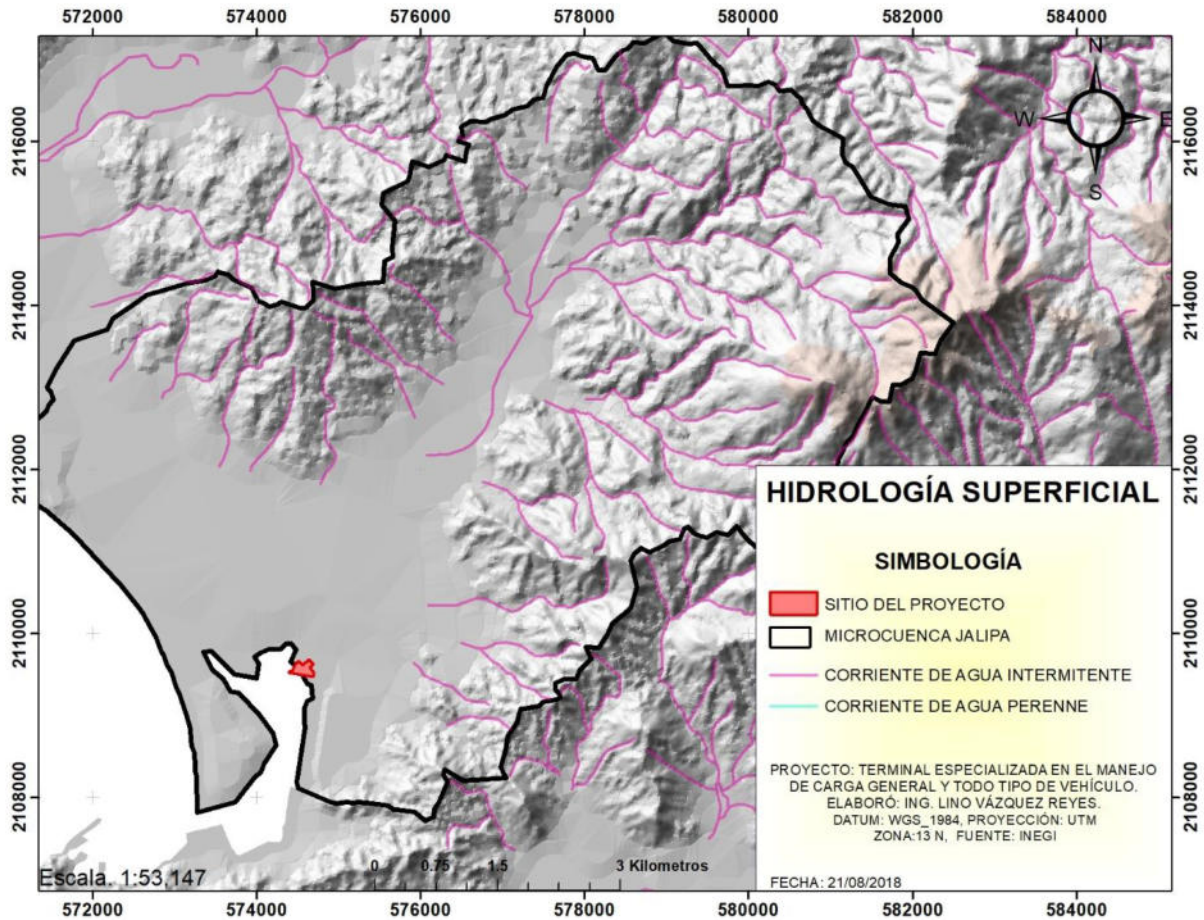


Ilustración No. IV. 23. Hidrología en la CHF

Dentro de la CHF se tienen tres cuerpos de agua de importancia, el más grande es el mismo puerto de Manzanillo el cual presenta un uso de infraestructura y logística en el transporte de mercancías, en segundo lugar, en extensión es la Laguna de las Garzas y en menor proporción la Laguna de Tapeixtles. En total se tiene una superficie de 272.64 ha de cuerpos de agua, todos de tipo perenne y representan el 4.54% de toda la CHF.

Tabla No. IV. 22. Cuerpos de agua en el Sistema Ambiental

Tipo	Nombre	Área (ha)	Porcentaje
Cuerpo de Agua Permanente	Puerto de Manzanillo	133.35	48.91
	Laguna de Las Garzas	118.39	43.42
	Lagua de Tapeixtles	20.90	7.67
Total		272.64	100

Aguas Subterráneas

La Cuenca Hidrológico Forestal se ubica en tres acuíferos, siendo el más importante por su extensión dentro del área de análisis el acuífero "Jalipa-Tapeixtles", clave 0608, el cual es considerado como un acuífero libre, se localiza en una cuenca hidrológica abierta en la porción sur del estado de Colima, y abarca un área de 60.41 km², en menor proporción dentro de la CHF se ubica el acuífero "Santiago-Salagua" el cual tiene clave 0609, mientras que en la zona sureste se tiene al acuífero "El Colomo" clave 0607, todos los acuíferos la circulación del agua en el subsuelo proviene de la zona serrana o montañosa de Manzanillo.

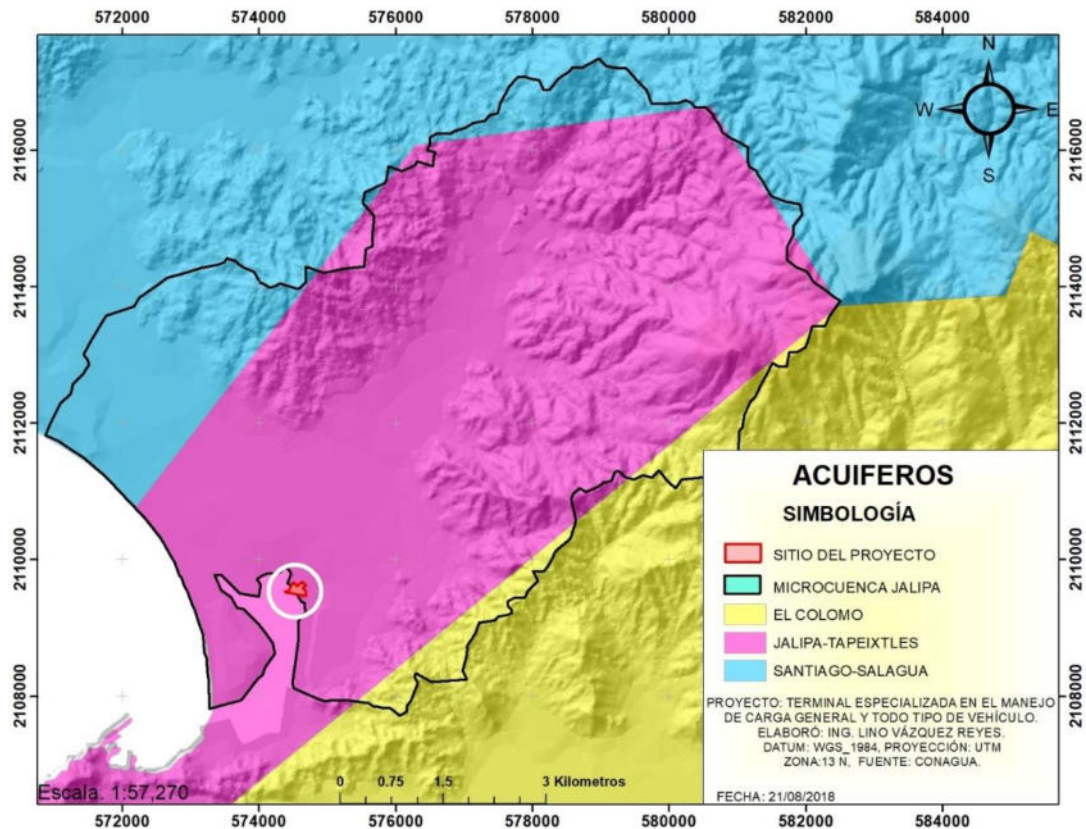


Ilustración No. IV. 24.. Acuíferos la CHF

Acuífero Tapeixtles (0608)

El acuífero es de tipo libre y está constituido por depósitos aluviales formados por una mezcla de gravas y arenas, cuyo espesor varía de 35 m, hacia la porción norte, a 120 m en la porción sur, Sus fronteras son: Al norte, oriente y como basamento rocas ígneas intrusivas impermeables, al poniente el Valle de Santiago-Salagua y al sur el Puerto Interior de Manzanillo.

La recarga proviene de la infiltración de los escurrimientos que bajan de las sierras que lo bordean y de la precipitación pluvial en el valle. Su descarga se efectúa por medio de bombeo de agua subterránea, principalmente, para abastecimiento de agua potable de la ciudad de Manzanillo y en menor proporción, para uso agrícola (ICG)

Piezometría

Las configuraciones piezométricas proporcionan valiosa información acerca de la circulación del agua en el subsuelo. El agua ingresa al acuífero en las áreas de recarga -flancos montañosos, abanicos aluviales y cauces de corrientes alimentadoras, localizadas en las partes altas de valles y planicies, y transita hacia las áreas de descarga bajo el control de la geología subterránea.

En condiciones naturales, el gradiente hidráulico tenía fuertes variaciones en el área, determinadas por cambios en la permeabilidad y en la sección de los acuíferos o por variaciones en el caudal de flujo. A lo largo de las trayectorias de flujo, una parte del caudal afloraba en los cauces y era transpirado por la vegetación nativa, el resto continuaba su curso subterráneo hacia aguas abajo y, finalmente descargaba al mar (Sinopsis Geohidrológica)

La posición de los niveles estáticos del agua subterránea con respecto a la superficie del terreno varía dependiendo de la distribución de la recarga y del bombeo, de la configuración topográfica y de la transmisividad de los acuíferos. En las planicies costeras los niveles freáticos afloran en las proximidades del litoral. Desde esas áreas, la profundidad a los niveles del agua aumenta gradualmente hacia aguas arriba, debido a que el gradiente hidráulico es menor que la pendiente topográfica. En el acuífero Jalipa-Tapeixtles, a un kilómetro aguas arriba del poblado Tapeixtles, la profundidad al nivel estático en 1987 era de 5 m y alcanzaba profundidades de 40 m a la altura del poblado Francisco Villa, como se observa en la figura siguiente.

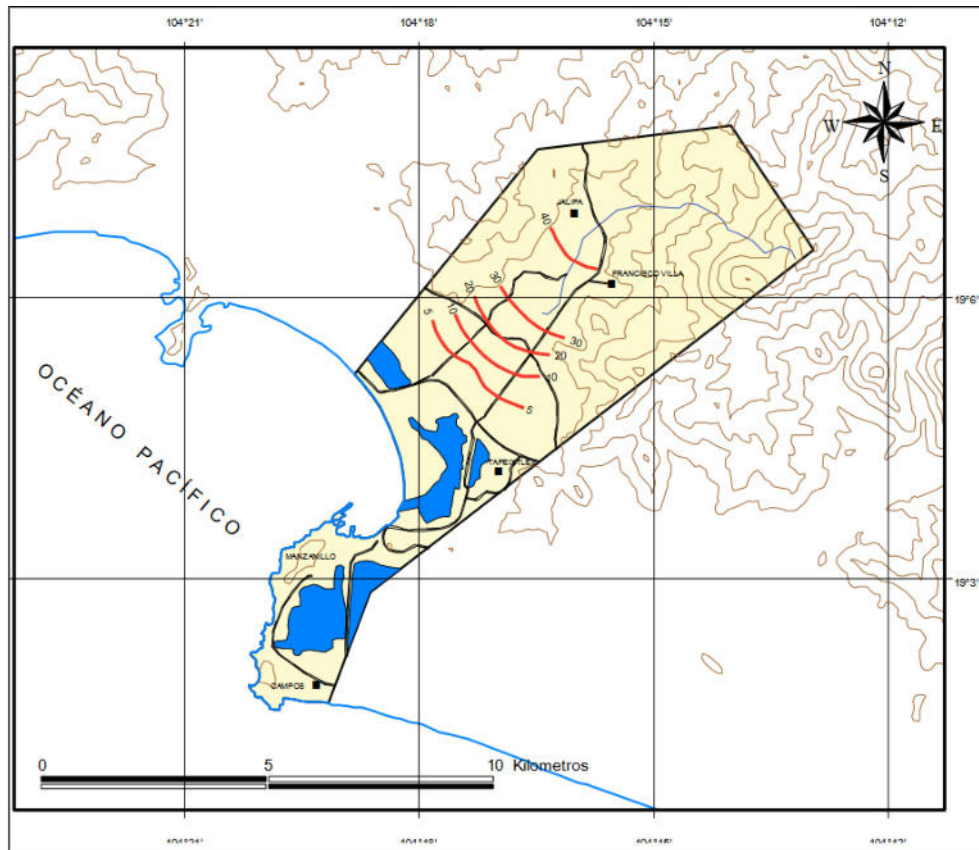


Ilustración No. IV. 25. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 1987 (m)

En el año 2006 la profundidad al nivel estático variaba de 10 a 40 m como se observa en la figura siguiente.

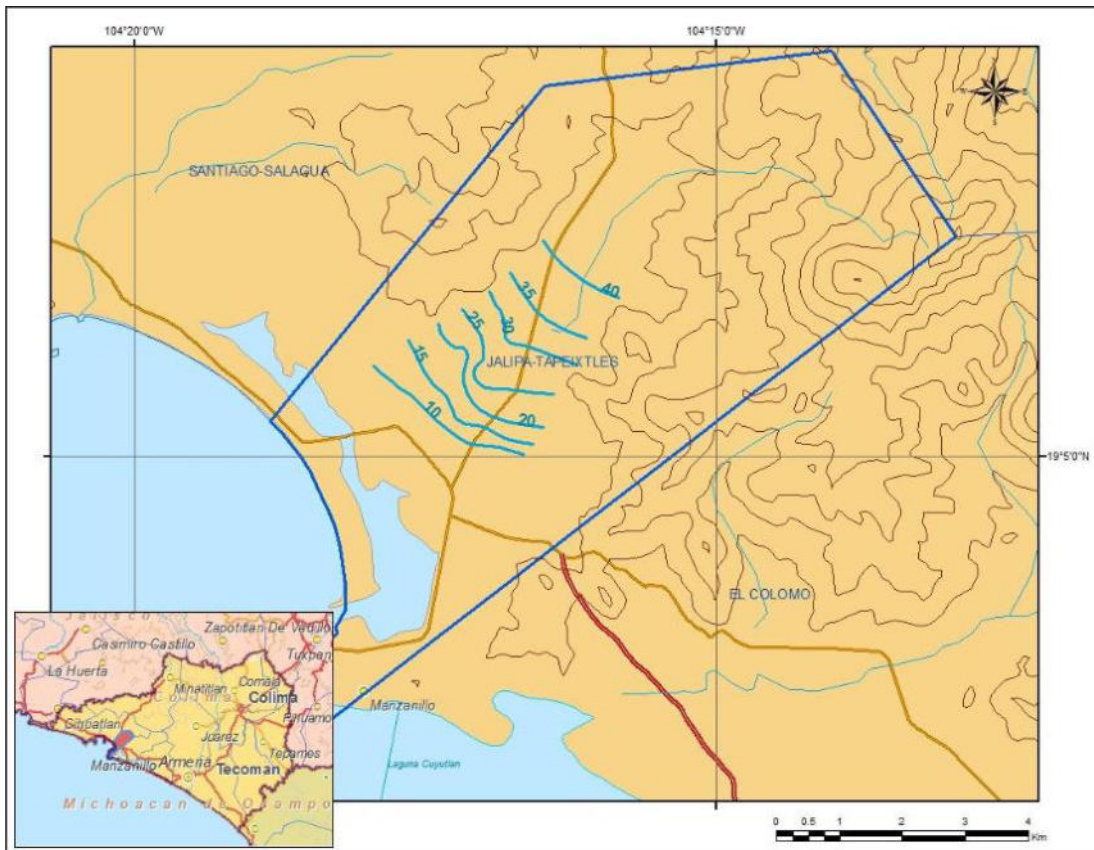


Ilustración No. IV. 26. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 2006 (m)

En el acuífero Jalipa-Tapeixtles se han generado depresiones piezométricas con elevaciones negativas de varios metros, a pocos kilómetros del litoral; aunque en 1987 en su faja costera todavía se mantenía un pequeño gradiente de flujo hacia el mar (Sinopsis Geohidrológica), para 1987 se observan elevaciones del nivel estático de hasta 3 metros bajo el nivel del mar a 4 km de la costa, ; y para el año 2006 se observan elevaciones de hasta 6 metros bajo el nivel del mar, aproximadamente a 4 km de la costa.

Simultáneamente la recarga, la descarga natural y el bombeo, provocan la oscilación continua de los niveles de agua. En general, estos descienden en los periodos de estiaje y ascienden durante las temporadas de lluvia; se encuentran en su posición más baja en los meses de abril a mayo y en su posición más alta en los de octubre a noviembre. La magnitud de las oscilaciones es de varios metros, registrándose las mayores en las áreas de recarga y de bombeo, especialmente en aquéllas donde los acuíferos tienen baja capacidad de almacenamiento y de regulación. A estas fluctuaciones estacionales se superponen las tendencias piezométricas de largo plazo, generadas por las variaciones anuales de la precipitación pluvial. En las zonas costeras del estado de Colima se observa una relación muy

estrecha entre estas variaciones y el comportamiento de la superficie freática de los acuíferos: durante los ciclos secos, de varios años de duración, las porciones altas de los acuíferos se drenan a causa de la escasa recarga; por el contrario, en los ciclos lluviosos, los niveles del agua se recuperan rápidamente. La fuerte oscilación de los niveles freáticos afecta la operación de los pozos someros emplazados donde el espesor de los acuíferos es reducido (Sinopsis Geohidrológica).

Calidad de agua

En cuanto a la calidad del agua subterránea, de acuerdo con el contenido de sales, se puede afirmar que el agua subterránea su concentración es baja en la mayor parte del Estado de Colima; en general, la concentración de sales es menor que 500 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos (STD), en todas las zonas geohidrológicas. Ello se debe a la combinación de varios factores: la corta permanencia del agua en el subsuelo, derivada de su rápida circulación a través de acuíferos bastante permeables y de dimensiones relativamente reducidas; la gran resistencia al ataque químico del agua, de las rocas acuíferas predominantes ígneas fracturadas y clásticos gruesos derivados de su erosión y la abundante precipitación pluvial. Calcio, Sodio y bicarbonato son los iones disueltos predominantes en esas aguas, procediendo los dos primeros de la disolución de los feldespatos cálcicos y sódicos constituyentes de las rocas ígneas. (Sinopsis Geohidrológica). En el acuífero Jalipa-Tapeixtles se presentan concentraciones de sólidos totales disueltos que varían en general de 350 a 600 ppm, e incluso en algunas zonas alcanzan concentraciones de 800 a 1,000 ppm.

A pesar de existir un cono de abatimiento a algunos kilómetros de la costa desde hace varias décadas, la composición química del agua subterránea y su salinidad parecen indicar que no se ha generado el proceso de intrusión marina. Ello puede deberse a que aún existan salidas subterráneas hacia la laguna o a que la porción costera del acuífero sea de muy baja permeabilidad por su alto contenido de arcillas; o bien a la combinación de ambos fenómenos

Disponibilidad del acuífero

De acuerdo a la última actualización de la disponibilidad del acuífero publicado en el DOF con fecha del 14 de septiembre de 2020 mediante el Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican, determinó la siguiente disponibilidad.

Tabla No. IV. 23. Disponibilidad del acuífero

Clave	Nombre	R	DNC	VCAS	VAPTYR	VAP RH	Déficit
0608	Jalipa-Tapeixtles	10.8	3.0	8.872660	0.239760	0.0	-1.1312420

En conclusión, el acuífero principal no tiene disponibilidad de agua subterránea, por lo que se debe considerar esto, de igual manera el proyecto no demanda grandes consumos de agua que hagan que se incremente de manera considerable su uso para la operación.

Regiones prioritarias

Región hidrológica prioritaria (RHP).

El sitio del proyecto se encuentra ubicado dentro de una Región Hidrológica Prioritaria denominada Ríos Purificación- Armería la cual abarca una extensión de 15 052 km² entre los estados de Jalisco y Colima. Los Recursos hídricos principales que componen esta región hídrica, en el caso de los lénticos: las Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán; y de los lóaticos: los ríos Purificación, Cihuatlán, Armería - Ayuquila, Ameca, Manantlán y San Pedro, Arroyos (ver mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias en el estado de Colima). (CONABIO).

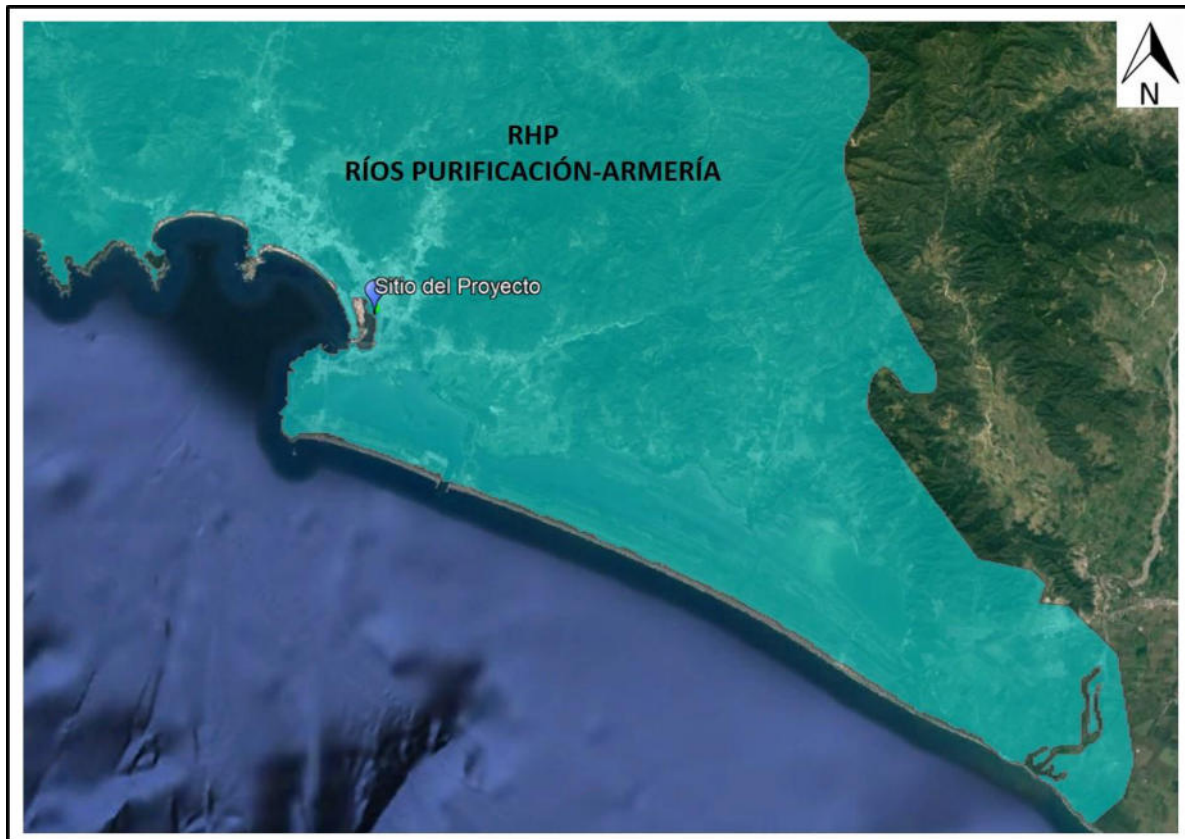


Ilustración No. IV. 27. Regiones hidrológicas prioritarias en el estado de Colima.

Región Terrestre Prioritaria

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región terrestre prioritaria, siendo la más cercana la de Manantlán-Volcán de Colima a 28 km con dirección al norte.

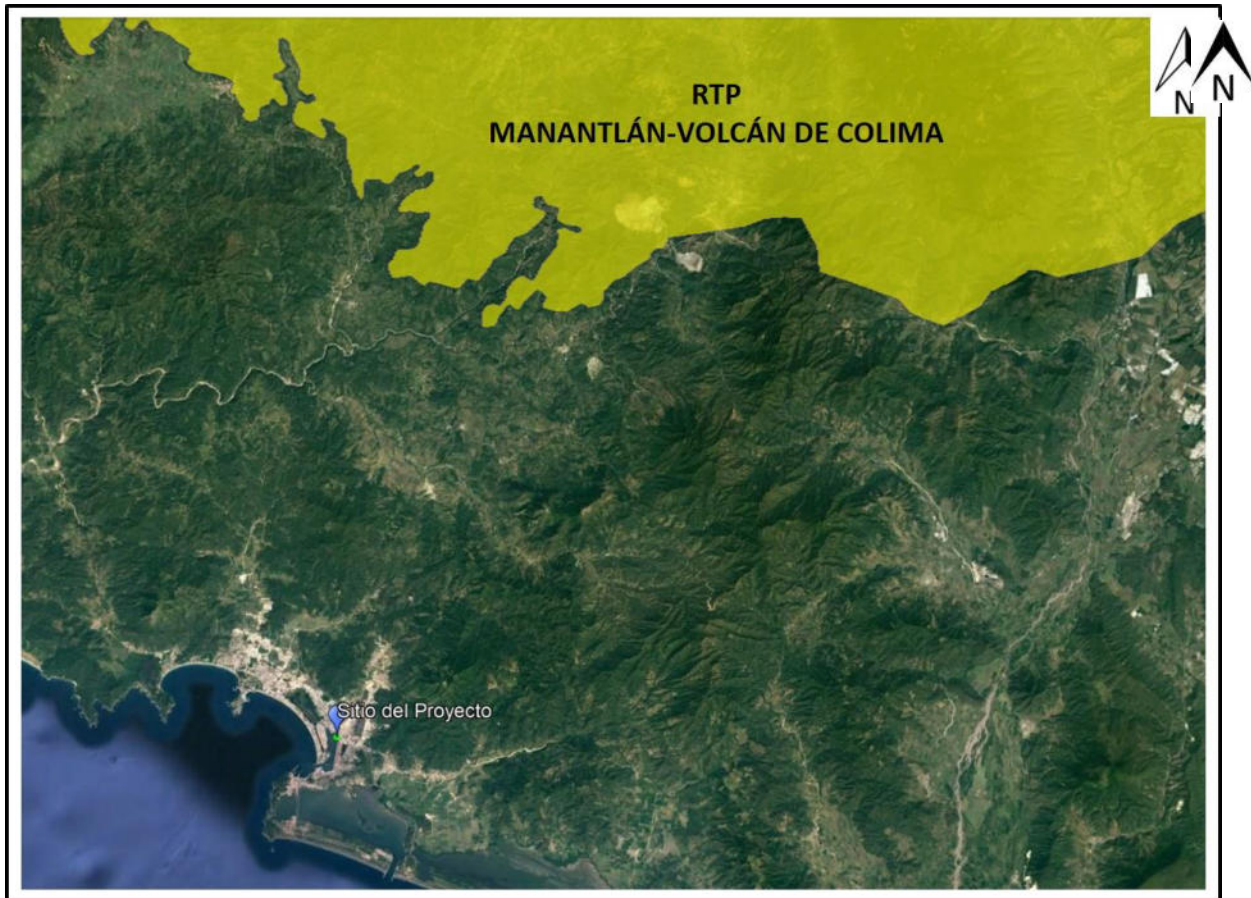


Ilustración No. IV. 28. Regiones terrestres prioritarias en el estado de Colima.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

A raíz de la creación de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), derivada de los acuerdos paralelos del Tratado de Libre Comercio (TLC), se decidió apoyar el desarrollo del proyecto Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS) a escala subcontinental, de manera que incluya a los territorios de los Estados Unidos, Canadá y México.

Actualmente se tiene que las 217 AICAS hasta ahora designadas se encuentran distribuidas en 29 estados de la República. Dentro del estado de Colima se pueden encontrar las AICA'S denominadas Sierra de Manantlán, Nevado de Colima, y Laguna Cuyutlán y Estero Palo Verde, para el caso del proyecto éste no se encuentra dentro de ninguna de las AICA'S mencionadas, siendo la más cercana, la Laguna de Cuyutlán y Estero Palo Verde a 2.8 km al sur del sitio del proyecto.



Ilustración No. IV. 29. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

En las costas del estado de Colima y sus aguas nacionales se pueden encontrar tres RMP tal como se puede apreciar en la siguiente imagen, siendo la más cercana al sitio del proyecto la región Cuyutlán Chupadero que se encuentra a 2.3 km al sur del lugar; a 15 km al oeste la región Punta Graham- El Carrizal y a 31 km al oeste la región Chamela-El Palmito.

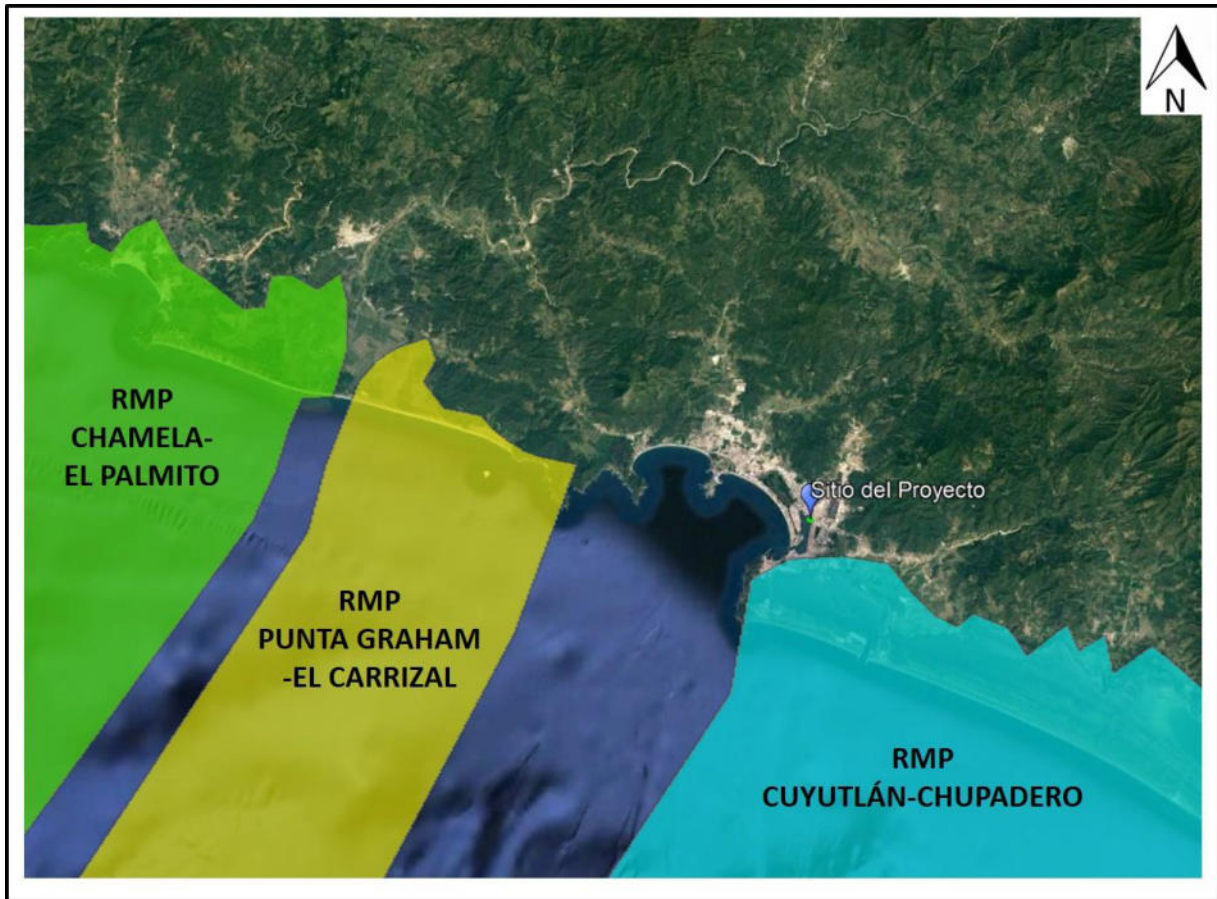


Ilustración No. IV. 30. Regiones Marinas Prioritarias.

Sitios RAMSAR

La CONABIO identifica 140 sitios RAMSAR, sin encontrarse el proyecto dentro de ninguno de estos, siendo el más cercano la Laguna de Cuyutlán a 7.8 km de distancia al sureste del sitio, además de éste, a una distancia más considerable también se pueden encontrar los sitios RAMSAR Laguna de Barra de Navidad a 38.5 km al oeste en el borde costero del límite oeste del estado de Colima y en el borde contrario del estado colindando con Michoacán a una distancia de 50.9 km al este se encuentra el Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo.



Ilustración No. IV. 31. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

Áreas Naturales Protegidas

Como se puede observar en la siguiente imagen, el área del proyecto NO se ubica dentro de un Área Natural Protegida; siendo las más cercanas Sierra de Manantlán a 40 kilómetros al norte y Las Huertas a 62 km al noroeste del proyecto.



Ilustración No. IV. 32. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

Oceanografía

Estudio oceanográfico de la Costa de Manzanillo, Col.

La variedad y singularidad de las zonas litorales hacen de la costa un espacio de un elevado valor. En los últimos tiempos ha crecido de forma significativa el uso del litoral mexicano para fines industriales, comunicación y turismo, siendo por ello necesario llevar a cabo la construcción de obras de protección costera, las cuales aportan resguardo a las zonas destinadas ante la acción de los agentes medioambientales (principalmente al oleaje) que inciden sobre ellas (Medina-Hernández 2014).

En la zona costera del Estado de Colima se ubica el puerto de Manzanillo, de gran importancia económica debido al continuo incremento en la afluencia de buques modernos de gran calado, tanto turísticos, militares y pesqueros. Esto ha motivado a las autoridades gubernamentales a ampliar y modernizar la infraestructura portuaria, lo cual ha implicado cambios morfológicos y batimétricos, así como en la circulación y en las condiciones ecológicas de la bahía de Manzanillo. Además, debido a que el tránsito marítimo continúa en aumento en el puerto de Manzanillo, se hace necesaria la construcción de nuevos muelles de atraque, con el diseño y

la construcción de obras portuarias. Todo ello debe fundamentarse y apoyarse en estudios técnicos confiables e información veraz que satisfaga los requerimientos de Ingeniería, todo esto con el fin de conocer los procesos que inciden sobre el litoral de la costa colimense, es necesario realizar las mediciones de variables físicas como el oleaje (altura y período significativo de la ola), la marea y las corrientes marinas (magnitud y dirección), el tránsito de sedimentos, material en suspensión, así como las variables meteorológicas (Galicia et al. 2002).

En los últimos años (2009-2010) el litoral de Manzanillo, siendo más precisos en el área de Campos, se llevó a cabo la construcción de una nueva terminal de almacenamiento y regasificación de gas natural licuado (TGNL). Como consecuencia de su construcción, ha sido necesario modificar el ancho original del canal de tepalcates de 150 a 500 m y calado hasta los 15 m (dragado de 16.5 millones de m³ de material), y la construcción de dos nuevas escolleras de 250 m de longitud cada una, que delimitan las márgenes de dicho canal. El Departamento de Oceanografía de la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil de la Comisión Federal de Electricidad de México (GEIC-CFE), han llevado a cabo estudios de topo-batimetría de la costa, desde el inicio de las obras hasta la actualidad, midiendo posibles efectos en el entorno (Medina-Hernández 2014).



Ilustración No. IV. 33. Canal de Tepalcates.

Tipos de playa

El municipio de Manzanillo presenta 5 tipos de playa, que son de "Arena" (formadas en las bahías de Santiago y Manzanillo) que es donde se llevan a cabo actividades recreativas, "Las Playas Planas" de origen mineral aportado por la erosión y que también están constituidas por gran cantidad de arena fina (están las altas, Santiago y Miramar). Otro tipo de Playa son las de "Piedra" originadas por la fragmentación de las distintas rocas de los acantilados y formaciones rocosas cercanas, con tamaño comprendido entre 2 y 64 mm ejemplo de ello es la playa llamada "La Boquita." Los otros dos tipos de playa restantes que no son buenos para nadar o llevar actividades recreativas por los riesgos que presentan, son las "rocosas" (teniendo la playa de la Audiencia) y la "Acantilada" donde los Hoteles han construido sus habitaciones o departamentos para obtener una vista espectacular del mar. Estos dos últimos tipos de playa no son utilizados para practicar natación, ya que presentan tantas formaciones rocosas, debido a que el oleaje crea en ellas formas variables (empinadas, suaves, regulares, estables e inestables). (Datos Generales del Puerto de Manzanillo).

Playas de alta Energía

Una playa es el extendido hacia tierra firme hasta el punto más lejano en que la arena ha sido transportada por las olas. En el lado de la playa hacia la tierra puede haber un acantilado, dunas, o la playa puede terminar contra un muro marino o alguna otra obra realizada por el hombre. La parte interna de playa ya sea horizontal o inclinada hacia al mar se llama berma o posplaya (Shepar 1967), además de ser caracterizado como un depósito de sedimentos no consolidados que varían entre arena y grava, excluyendo el fango. Esta profundidad varía entre playa y playa, dependiendo de la batimetría, geomorfología y el oleaje.

De acuerdo a la amplitud vertical entre la baja y alta marea, las costas pueden clasificarse en:

- Micromareales: olas menores a 2 metros.
- Mesomareales: amplitud mareal varía entre 2 y 4 metros.
- Macromareal: amplitud mareal supera los 4 metros.

La siguiente figura nos muestra la clasificación mareal a nivel mundial de las amplitudes verticales entre la baja y alta marea.

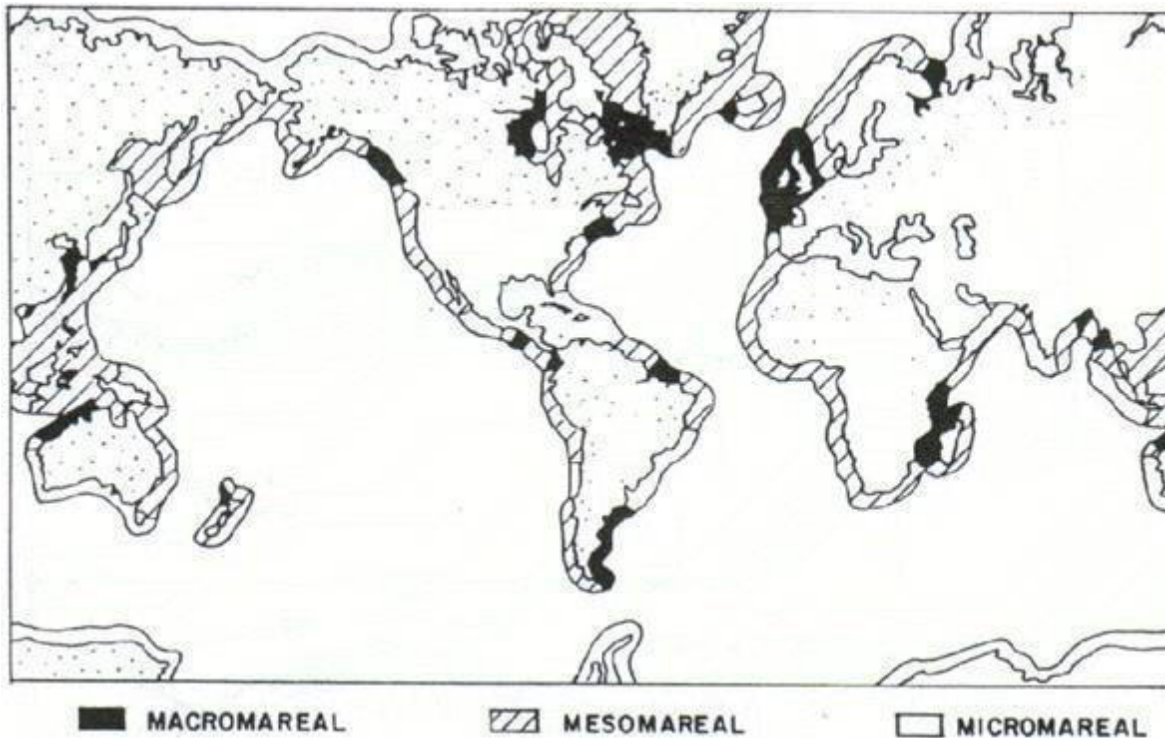


Ilustración No. IV. 34. Clasificación de las mareas a nivel mundial.

La región de campos en Manzanillo al estar presente en mar abierto presenta alta cantidad de oleaje, debido a que no hay bahía o elevación física que se le presente y detenga la velocidad y fuerza de las olas. La energía de estas es el principal factor controlador del desarrollo y de los cambios producidos en las playas. En términos amplios se distinguen dos tipos de playa:

- Playa de alta energía: acción de las olas es fuerte
- Playa de baja energía: la acción de las olas de menor intensidad.

Siendo que la playa de Campos como se mencionó con anterioridad no presenta alguna elevación que impida o disminuya la velocidad de marea, inciden de manera directa en el mar, aunado a esto se tiene que esta región presenta dunas acuáticas, es decir, es mínima la vegetación acuática presente en el lugar, sin ignorar tampoco la ausencia de Manglares y Arrecifes en el área de estudio.

Sumersiones

Los estudios batimétricos realizados en un litoral de costa que ronda en los 80 km aproximadamente, siendo la mayor parte de Colima, regiones de Jalisco y Michoacán, registran

a no más de 40 m mar adentro, una profundidad promedio de 100 m, mientras que en las bahías de Manzanillo (cerca del Río Armería) y en la playa Boca de Apiza (cercanías al Río Coahuayana) se registraron dos cañones submarinos con profundidades que van desde los 800 a 2000 m, las siguientes figuras nos muestran el perfil costero de la costa de Colima hasta costa sur del estado de Jalisco (Galicia et al. 2002, Atkins 2015).

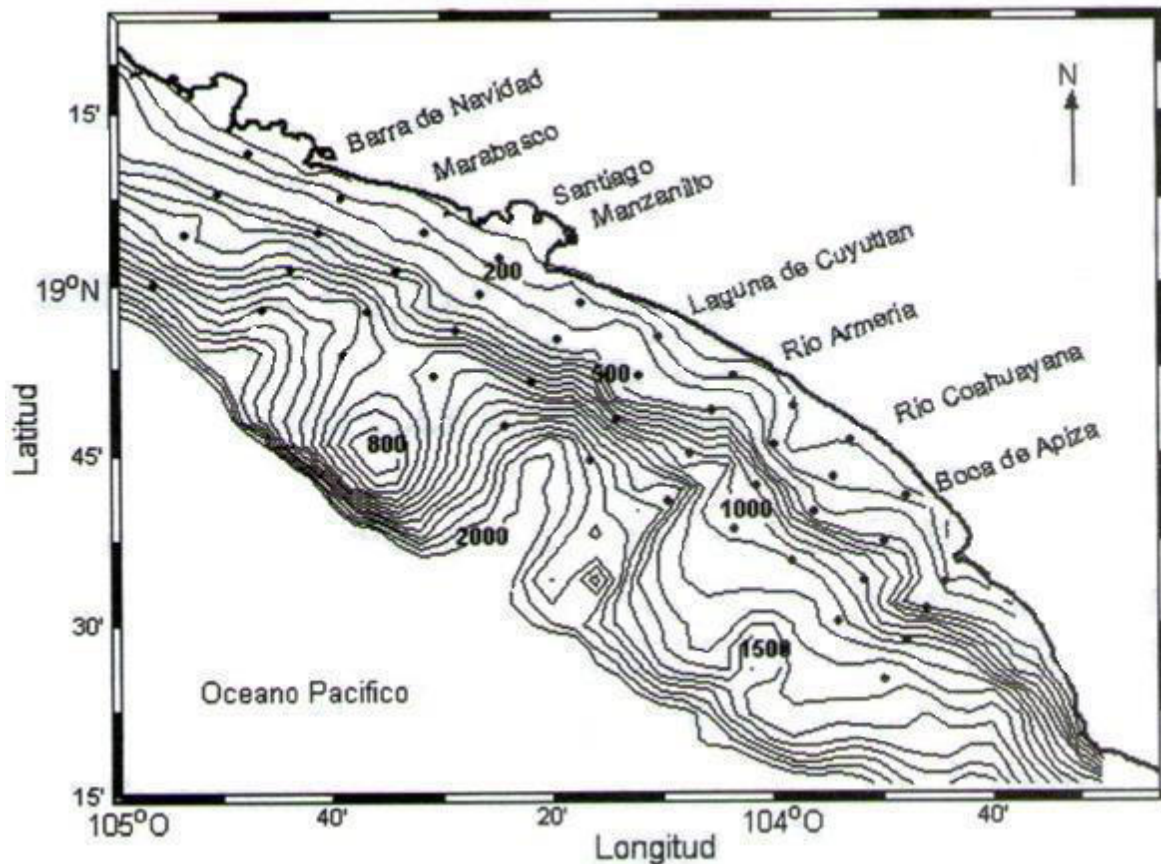


Ilustración No. IV. 35. Batimetría de las costas de Colima y Jalisco.

La siguiente figura nos muestra las profundidades registradas hasta más de 50 km mar adentro, siendo el registro mayor de 5066 msnm el cual se localizó en dirección sudsudeste de las costas de Colima.

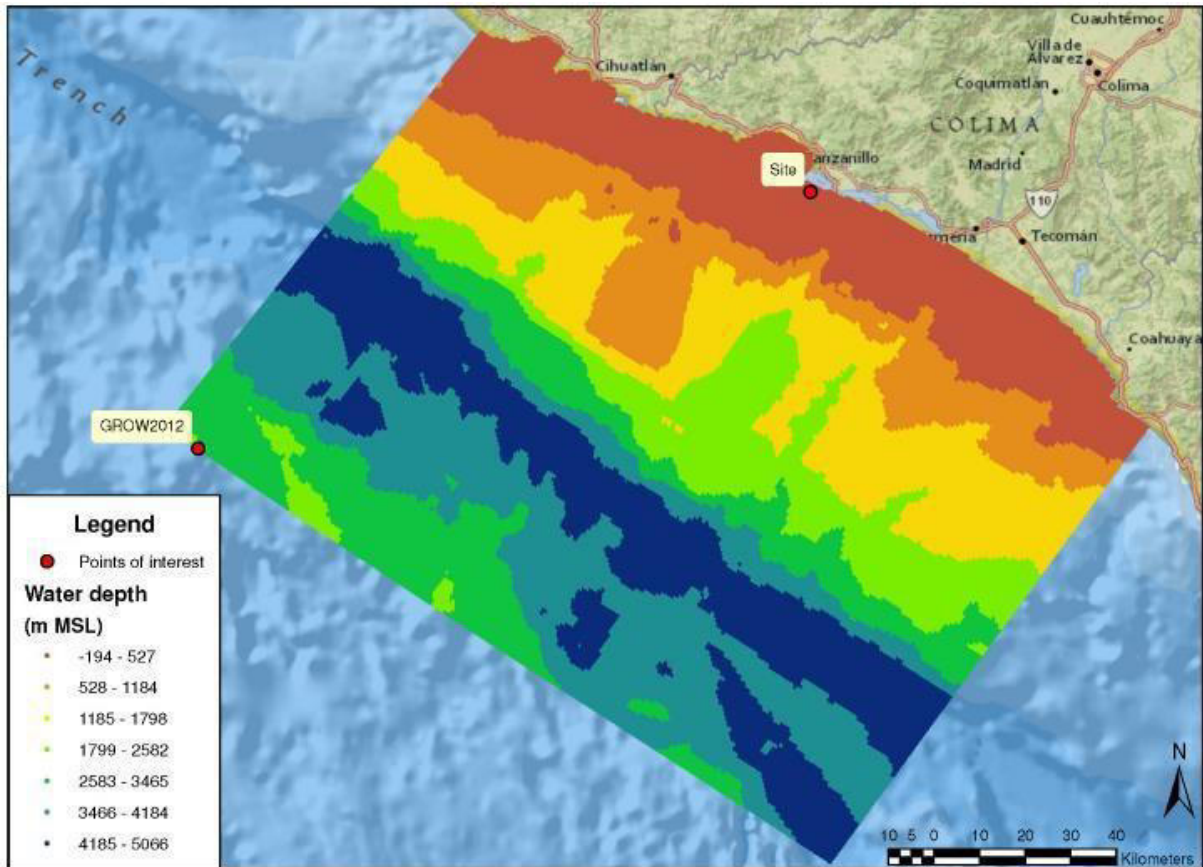


Ilustración No. IV. 36. Profundidades registradas en mar dentro y costas de Colima, Fuente Atkins 2015.

Vientos

Los vientos son generados por las variaciones térmicas o contrastes de temperatura del medio ambiente. Respecto al tema de los vientos se tienen registros por parte del Aeropuerto Internacional Playa de Oro, desde el año 2004 hasta febrero del 2015, teniendo como vientos dominantes los provenientes del oeste, sudoeste y sudsudoeste que provienen del ecuador, mientras que los menos dominantes son sudsudeste que se presentan mayormente solo en temporada de huracanes (Atkins 2015), es importante mencionar que la velocidad promedio ronda entre los 15 y 20 km/hr mientras que para la temporada de ciclones llegan alcanzar hasta los 200 Km/hr. Las dos siguientes figuras (tabla e imagen) nos muestran los registros de las velocidades y direcciones del viento en los últimos 11 años.

Month of year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dominant Wind dir.	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↖	↖	↖	↗	↗	↗
Wind probability >= 4 Beaufort (%)	7	14	17	19	25	27	16	19	17	10	6	6	15
Average Wind speed (km/h)	15	17	17	17	19	19	17	19	17	15	15	15	15
Average air temp. (°C)	20	22	20	20	22	21	20	22	21	23	23	22	21

Ilustración No. IV. 37. Registros Mensuales de la velocidad y dirección del viento en los últimos 11 años, Fuente; Aeropuerto Internacional Playa de Oro, Manzanillo, Col.

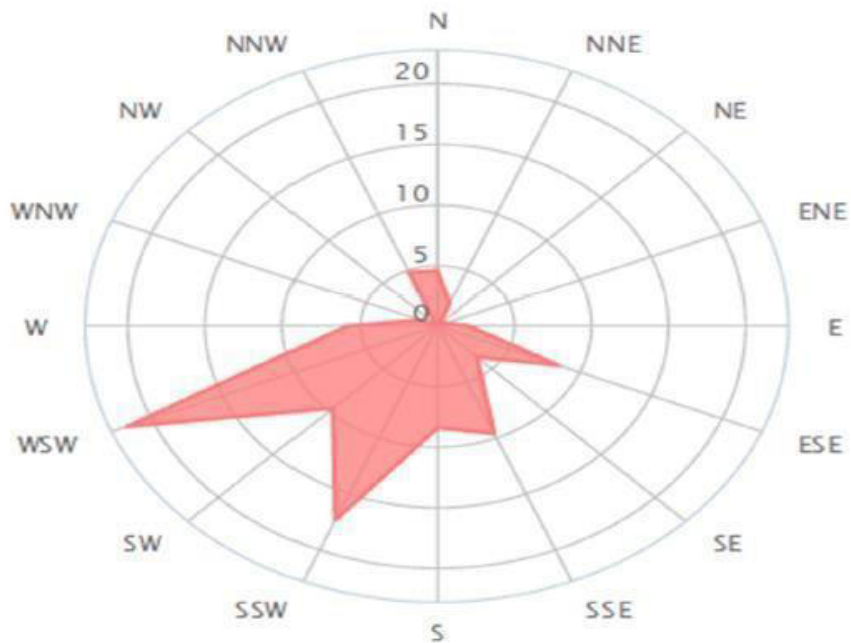


Ilustración No. IV. 38. Distribución porcentual de la dirección del viento. Fuente; Aeropuerto Internacional Playa de Oro, Manzanillo, Col.

Oleaje

La región de Manzanillo tiene un régimen de olas largas y altas, puesto que la longitud de onda y la altura de las olas es mayor a medida que el “fetch” (área generadora del viento) es

más importante. Las olas altas tienen una refracción en el fondo cuando la profundidad del agua es inferior a la mitad de su longitud de onda, una ola larga se amortigua en aguas más profundas que una ola corta. Tienen una frecuencia de 17.9% esto es, que no son sin duda dominantes, a continuación, las siguientes dos figuras nos muestran el oleaje y dirección en las playas de Manzanillo. En estudios recientes en las costas de Manzanillo muestran una diferencia de 1.27 m entre la pleamar más alta y la marea más baja (Atkins 2015).

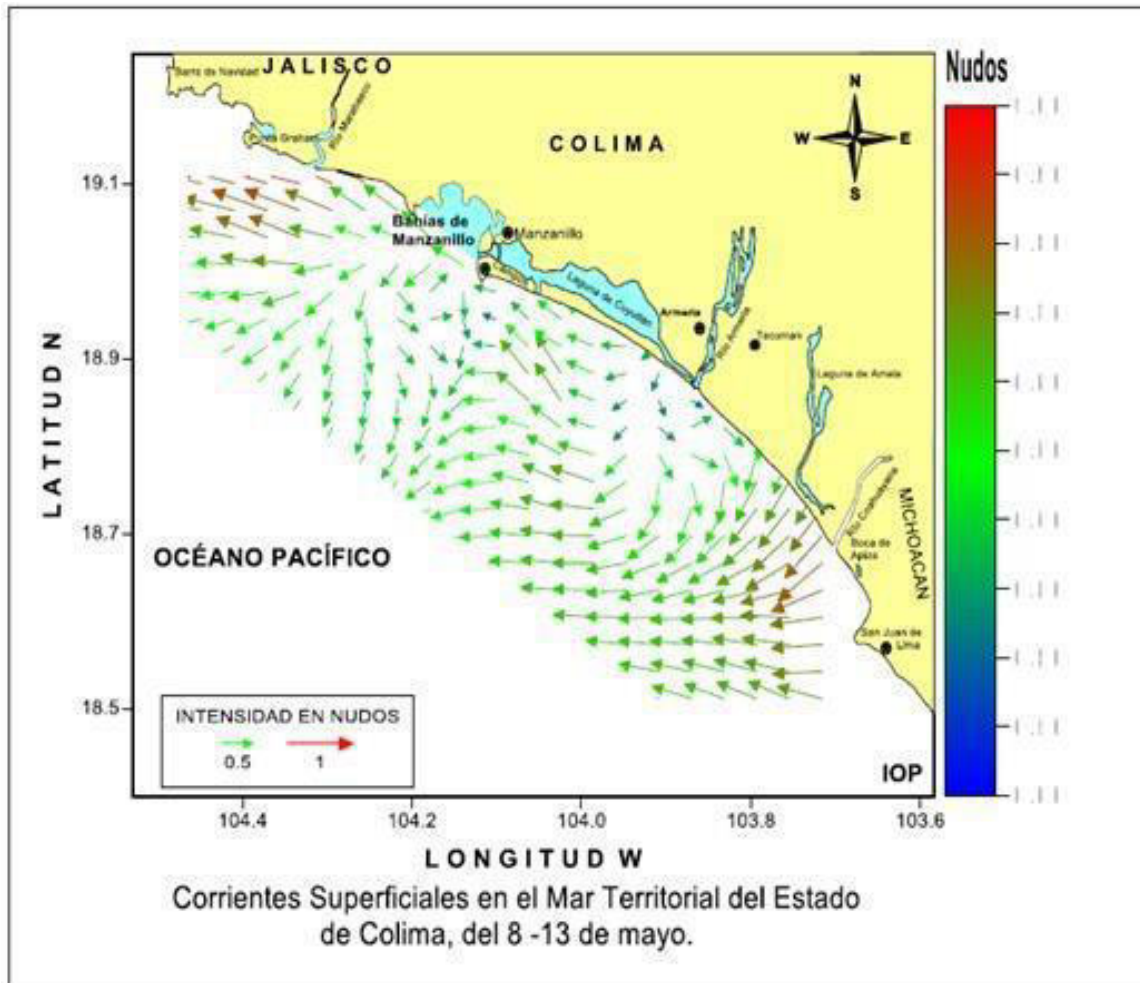


Ilustración No. IV. 39. Corrientes superficiales en las playas de Manzanillo en el mes de febrero.

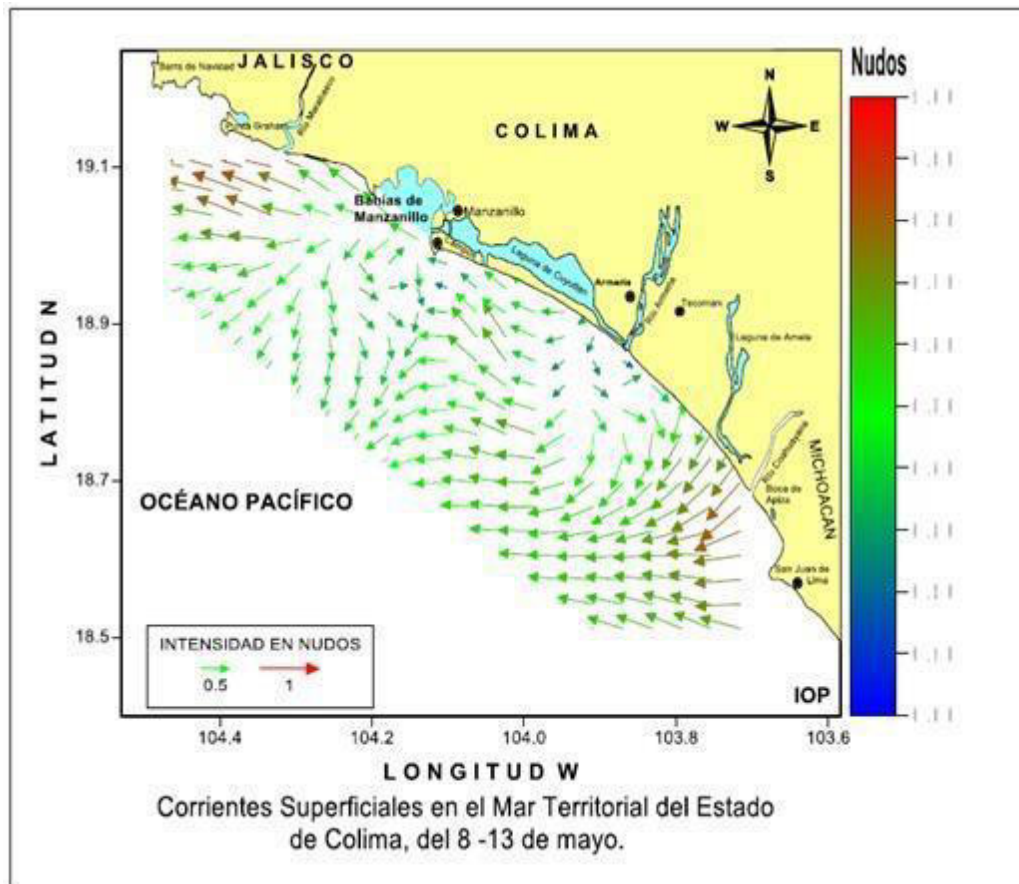


Ilustración No. IV. 40. Corrientes superficiales en las playas de Manzanillo en el mes de febrero.

Temperaturas

La temperatura es la magnitud física que se utiliza para determinar la cantidad de calor presente en un determinado espacio o cuerpo, esta es de vital importancia conocerla ya que determinará en gran manera la posibilidad de sobrevivir un ser vivo en un ecosistema. Este parámetro es muy variante según donde se mida, ya que en lugares con demasiada altura suele descender, caso contrario pasa en alturas s.n.m. las temperaturas promedio mínimas y máximas registradas para la costa del estado Colima durante el año 2002 fue de 26.70 y 27.55 o C respectivamente. Esto debido a los factores meteorológicos y las corrientes marinas provenientes de California y Norecuatorial, la siguiente figura nos muestra los datos registrados en cuanto a la temperatura promedio del litoral.

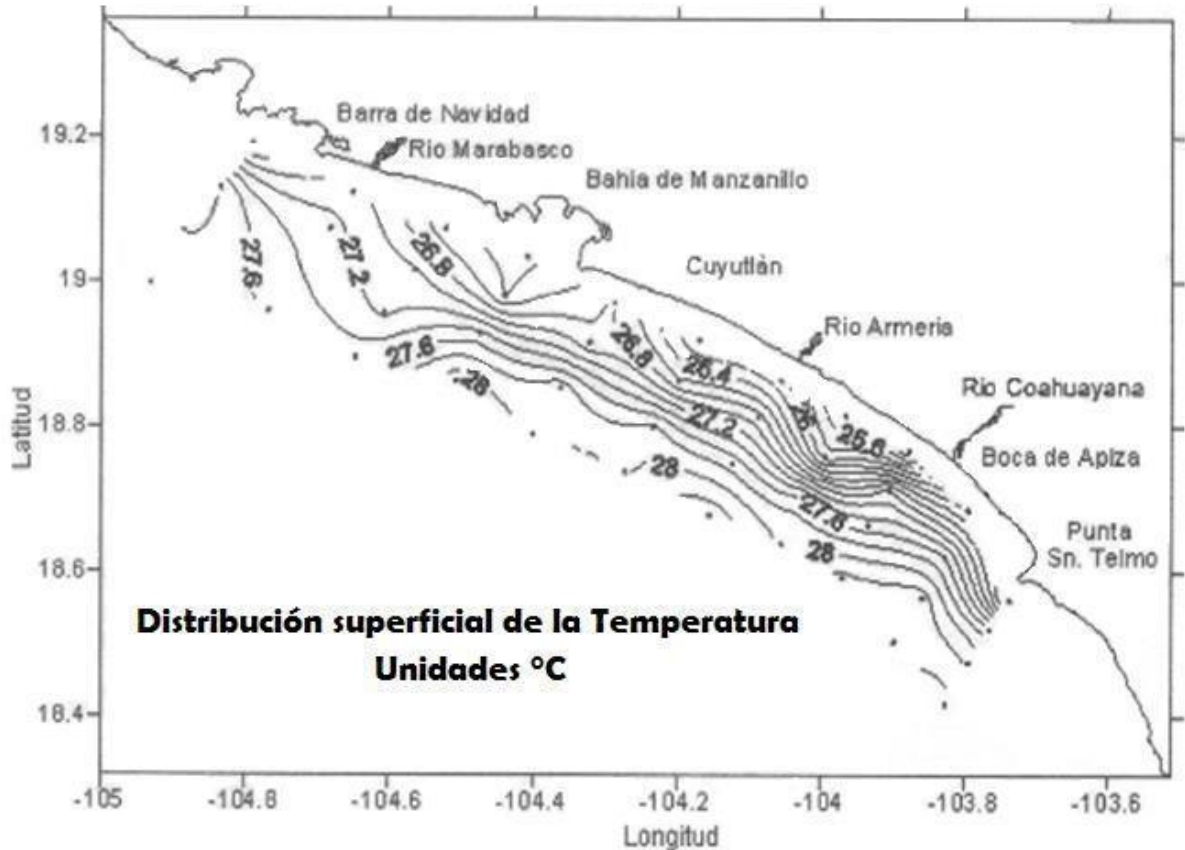


Ilustración No. IV. 41. Distribución de la temperatura del litoral costero Colima-Jalisco.

Salinidad

La salinidad es la peculiar característica que distingue a todos los mares, unos son más salados que otros, esto debido al tipo de suelo y roca mineral que se encuentra debajo de estos. Este parámetro químico nos indica la cantidad de sales minerales presentes en el agua. Durante los estudios realizados en el año 2002 por el Dr. Galicia se obtuvieron registros promedio muy estrechos entre sí, es decir que las lecturas mínimas y máximas registradas no variaron mucho, caso de ello tenemos que la salinidad más baja registrada fue de 34.22 ups (mg/l) y ocurrió en las cercanías a Barra de Navidad, mientras que la máxima se tomó en los ríos Armería y Coahuayana con un valor de 34.47 ups, a continuación la siguiente imagen nos muestra los registros y las fluctuaciones de esta.

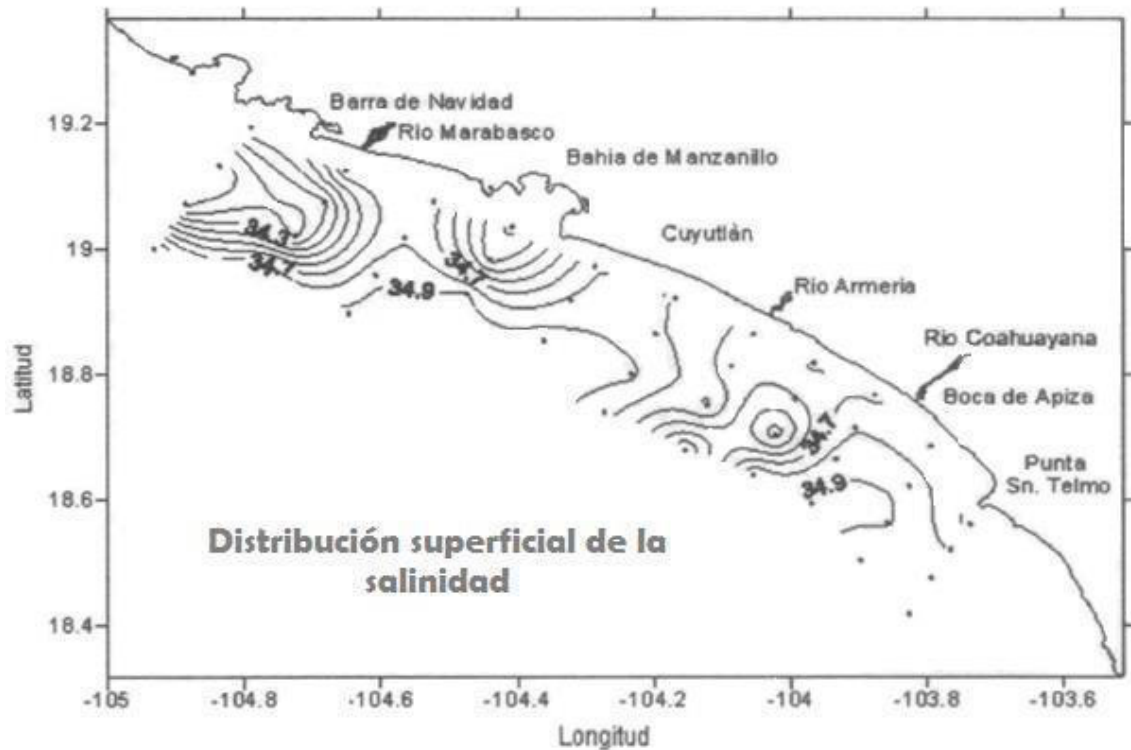


Ilustración No. IV. 42. Distribución de la Salinidad en ups del litoral costero Colima-Jalisco.

Dunas costeras

Las dunas costeras forman un sistema funcional con las playas arenosas, las playas costeras están delimitadas en la parte terrestre por dunas o acantilados y en la parte marina, hasta la profundidad donde el oleaje y las corrientes no son capaces de mover al sedimento que se encuentra en el fondo del mar. La estabilidad de este sistema depende, entre otros, de su morfología, presencia de estructuras naturales o artificiales, vegetación, calidad del sedimento y dinámica marina. Las dunas costeras se pueden desarrollar a lo largo de cualquier tipo de costa arenosa (abierta, semicerrada o en bahía), estuarios y lagunas costeras. Su altura varía desde unos centímetros hasta 130 m (al sur de la boca en Alvarado, México) y 100 m (por ejemplo, en Chile y Francia). El sistema de playa-duna costera es el resultado de la tendencia a la auto organización que lo mantienen en, o con más frecuencia, alrededor de un estado de equilibrio estático o dinámico. Estas se generan por el aporte de sedimentos, la cual, al estar expuesta al ambiente, se seca y es transportada por el viento tierra adentro. Cuando el aporte de arena es suficiente y el viento se encuentra con un obstáculo se forma un montículo, el cual acumula cada vez más arena hasta formar una duna, a medida que disminuye el movimiento de arena, la aspersion salina, el efecto del oleaje y el pH del suelo, incrementa el contenido de materia orgánica y nutriente de estas. (SEMARNAT 2013).

Manzanillo presenta área de dunas, desde las embrionarias hasta las secundarias según su clasificación, en el área de Campos, siendo más específicos el lugar de estudio del proyecto para el ducto de la regasificadora, se pudo observar que el tipo de duna presente está en la etapa secundaria, es decir, ya está en su última etapa de formación y solo recibe más sedimentos provenientes por tormentas o el aire que arrastra y se detiene en la vegetación presente de estas, se dice esto, debido a que la altura registrada en esta fue de 15 m.s.n.m. y presenta la vegetación que la caracteriza según su descripción. A continuación, la siguiente figura nos demuestra lo dicho con anterioridad

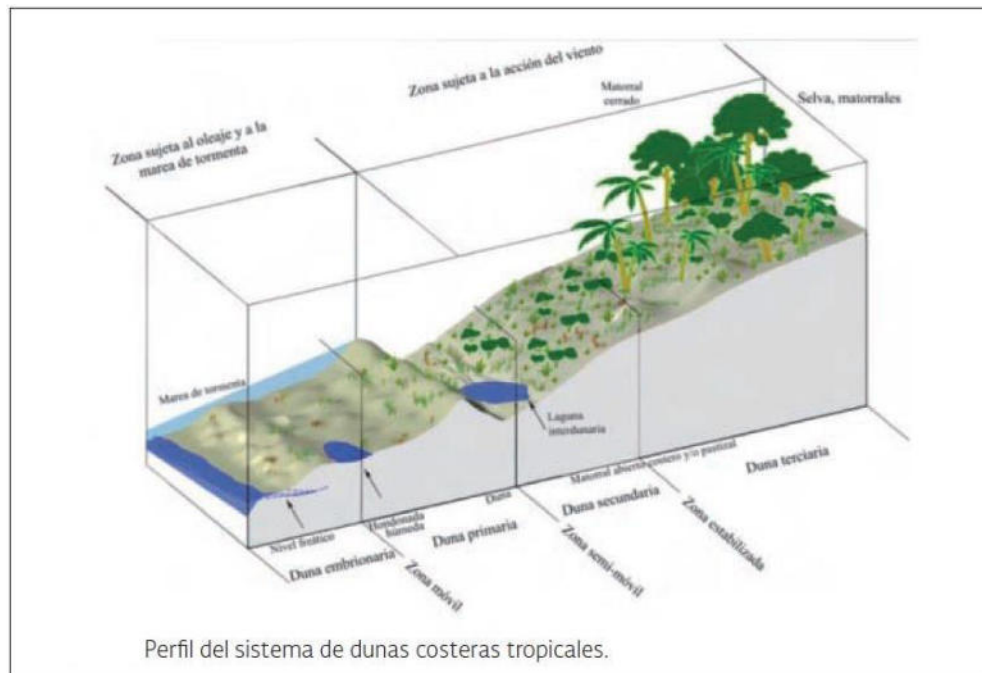


Ilustración No. IV. 43. Clasificación de las dunas costeras

Fauna Acuática

Las comunidades de peces en la plataforma continental de Manzanillo, Colima en las costas del Pacífico reciben influencias biogeográficas y regionales a través de los procesos oceanográficos como la corriente de California, cuyos efectos se pueden extender desde diciembre hasta comienzos de marzo, período donde las temperaturas superficiales pueden descender a los 18 o C y las comunidades de peces se enriquecen con la presencia de peces de las regiones de California y la Provincia del Golfo de California (Miller y Lea, 1972; Allen y Smith, 1988; McGowen, 1993; in INP 1997).

En un estudio realizado con capturas y observaciones, por el Instituto Nacional de Pesca (INP) con sede en Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo, en las bahías de Santiago, Manzanillo y Cenicero durante el año 1996 y 1997, se obtuvo un registro de 218 especies, 153 géneros, 73 familias y 2 clases. Las familias mejor presentadas fueron Carangidae con 21 especies, Haemulidae con 13, Labridae con 11, Serranidae con 10 y Sciaenidae, Lutjanidae y Pomacentridae con 8 (INP 1997).

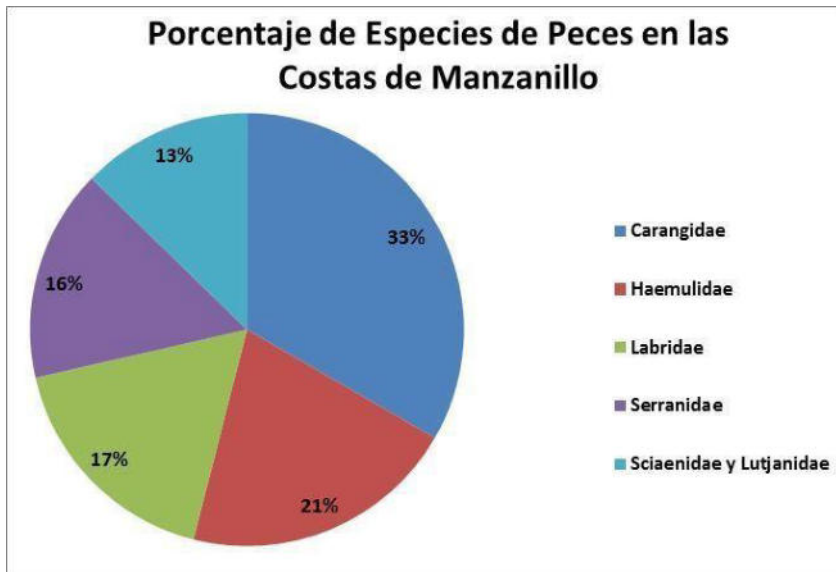


Ilustración No. IV. 44. Especies de Peces en las Costas de Manzanillo.

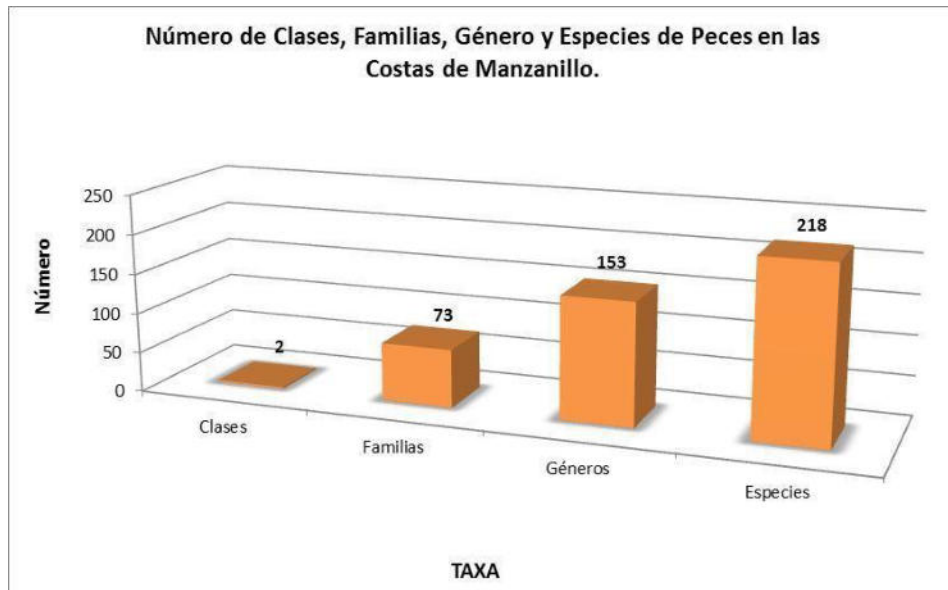


Ilustración No. IV. 45. Número de Clases, Familias, Géneros y Especies en las Costas de Manzanillo.

En resumen, se puede decir cualitativamente que el número de especies tiene un máximo en el invierno, (véase siguiente gráfico) como se ve en el número de especies de diciembre de 1996 y que ascendió a 61 especies, sin embargo, en el verano de junio de 1999, el número de especies fue de 59 y en principio las diferencias no son significativas, si se considera que la medida y la desviación fueron de 47.5 ± 11.78 especies en un volumen promedio de 1405 ± 723.7 m³.

Aunados a los datos de riqueza se puede observar que los valores promedio de Diversidad (H) fueron de 3.09 y los de Equitatividad (E) de 0.56, que cualitativamente significan que es una comunidad de diversidad intermedia (Margalef, 1974 in INP 1997), al menos para los ambientes coralinos.

Tabla No. IV. 24. Datos básicos de los muestreos realizados en las bahías de Manzanillo.

Fechas	m ³	N	i/ m ³	S	E	H
Marzo 1996	572	3681	6.44	55	0.41	2.41
Junio 1996	2060	4279	2.08	59	0.58	3.39
Agosto 1996	548	2692	4.91	34	0.32	1.66
Septiembre 1996	2000	5617	2.81	52	0.58	3.34
1996	1892	12071	6.38	61	0.65	3.84
Febrero 1997	2160	8759	4.06	55	0.57	3.30
Marzo 1997	600	847	1.41	31	0.70	3.50
Abril 1997	1340	1645	1.22	33	0.64	3.25
Suma	11132	39591				
Media	1405	4984.9	3.66	47.5	0.56	3.09
Desviación	723.7	3545.7	1.97	11.8	0.11	0.65

*El volumen esta dado en metros cúbicos (m³), el número de individuos está señalado por N, i/ m³ se refiere a los individuos por metro cubico. S es el número de especies, E es el valor de la equitatividad de Shannon y H es el índice de diversidad de Shannon en bits (logaritmo base 2).

De las especies que mayor abundancia presentaron durante un estudio y que en conjunto forman el 75.54% fue por tan solo 9 de estas, que incluyen por orden a *Chromis atrilobata*, *Thalassoma lucasanum*, *Xenistius californiensis*, *Abudefduf troscheli*, *Orthopristis reddingi*, *Haemulon maculicauda*, *Paranthias colonus*, *Strongylura exilis* y *Caranx hipos caninus*, de estas

X. californiensis, *O. reddingi*, *H. maculicauda*, *P. colonus*, *S. exilis* y *C. hipos caninus* son de importancia comercial y de consumo local.

A continuación, se describe en forma de tabla un resumen preliminar del área de estudio.

Tabla No. IV. 25. Resumen Preliminar del área de estudio

Suelo y vegetación	Costero, duna del tipo secundaria, pastizal, matorral, palma de coco.
Tipo de playa	El lugar donde se hará parte del proyecto está constituido por un tipo de playa con arena fina. Además de ser una "Playa de alta energía".
Batimetría	El área de estudio cuenta con una profundidad promedio de 100 m, a 40 m mar adentro.
Vientos	La velocidad y dirección de los vientos es de 15 a 20 km/hr con dirección sudsudeste al nornoroeste, mientras que en temporada de ciclones es sursuroeste al nornoroeste con rachas de 150 a 200 km/hr.
Oleaje	El régimen de olas está constituido por olas largas y olas cortas, con una refracción del 17% y además con velocidad de 0.5 y 1 nudo.
Temperatura	Las temperaturas promedio en estaciones anuales diferentes (invierno y verano) de 26,7 y 27.5 o C
Salinidad	La salinidad registrada ronda en las 34.22 y 34.47 ups en el área de estudio.
Fauna	Se obtuvo un registro de 218 especies, 153 géneros, 73 familias y 2 clases. Las familias mejor presentadas fueron Carangidae con 21 especies, Haemulidae con 13, Labridae con 11, Serranidae con 10 y Sciaenidae, Lutjanidae y Pomacentridae con 8

IV. 2.2. MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN

La Cuenca Hidrológico Forestal del proyecto presenta una vegetación dominante de selva baja caducifolia y pequeñas áreas de selva mediana subcaducifolia hacia las partes más elevadas al norte de la CHF y con un alta pendiente donde las precipitaciones son mayores generando condiciones ambientales para el desarrollo de este tipo de vegetación. Existe una gran superficie con usos antropogénico como la zona urbana, terrenos agrícolas y pastizales inducidos principalmente como se detalla más adelante.

De acuerdo a lo anterior, la CHF presenta poca diversidad de vegetación, al ser un ecosistema muy representativo de las costas del pacífico mexicano donde dominan las selvas bajas con un marcado periodo de estiaje donde la totalidad pierden sus hojas.

De acuerdo a la clasificación de la vegetación del Inventario Forestal Estatal, mismo que fue actualizado a través de imágenes satelitales de alta resolución de fecha 2016, ya que el considerar la serie V de INEGI y por las dimensiones de la CHF es conveniente llevar a cabo un trabajo más detallado que identifique plenamente los recursos forestales y de los usos que se presentan en nuestra microcuenca delimitada como CHF, esta delimitación fue realizada a través de la fotointerpretación y verificada en recorridos de campo a través de los sitios forestales levantados dentro de todo la Cuenca Hidrológico Forestal.

Tabla No. IV. 26. Tipos de uso de uso de suelo y vegetación de la Cuenca Hidrológico Forestal

Tipo de Vegetación	Área ha	Porcentaje
Agropecuario	380.53	6.33
Cuerpo de Agua	237.98	3.96
Infraestructura	10.08	0.17
Manglar	117.02	1.95
Pastizal inducido	821.03	13.67
Selva baja caducifolia	2636.71	43.89
Selva Mediana Subcaducifolia	229.68	3.82
Zona Industrial	167.53	2.79
Zona Urbana	1406.58	23.42
Total	6,007.14	100

Tabla No. IV. 27. Resumen de uso de suelo en la Cuenca Hidrológico Forestal

Uso	Área ha	Porcentaje
Forestal	2,983.41	49.66
Agrícola	380.53	6.33
Pecuario	821.03	13.67
Acuícola	237.98	3.96
Infraestructura y asentamiento humano	1584.19	26.37
Total	6,007.14	100.00

El uso predominante en la CHF es el forestal con el 49.66%, esto agrupando los tres tipos de vegetación en el área de estudio, en segundo lugar, en cuanto al uso del suelo se encuentra el uso de asentamiento humano e infraestructura con el 26.37% y finalmente los pastizales inducidos hacia la actividad pecuaria con el 13.67%.

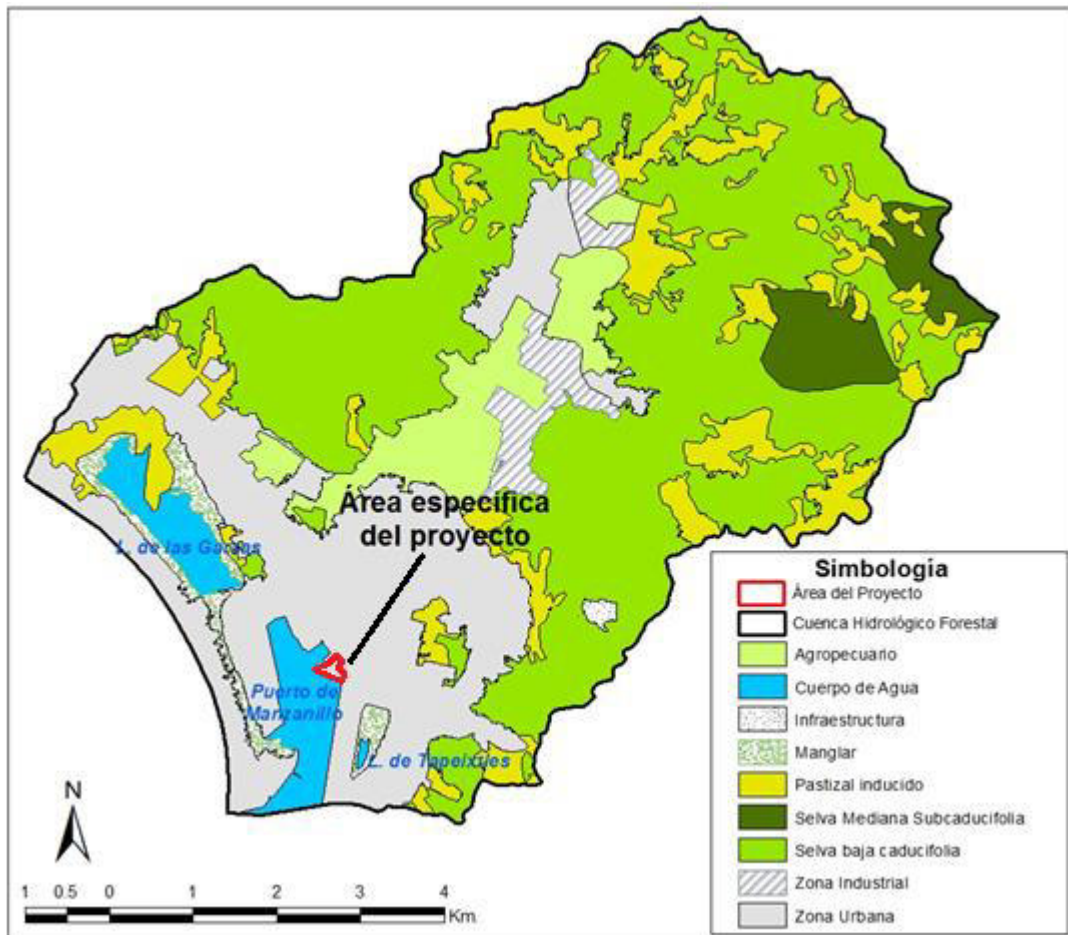


Ilustración No. IV. 46. **Vegetación en la CHF, actualización del Inventario Forestal Estatal**

Descripción de los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental obtenido de la "Guía para la interpretación de la cartografía de uso de suelo y vegetación" escala 1:250,000 publicada por el INEGI

Selva Baja Caducifolia

Este tipo de vegetación representa amplia presencia con el 43.89% de la superficie del sistema ambiental lo que convierte a esta vegetación en las más importante por su dimensión, este tipo de vegetación es la que se encuentra circundante al sitio del proyecto como se puede observar en la ilustración anterior.

De acuerdo a la descripción de las guías del INEGI, estas selvas constituyen el límite vegetacional térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas. Se presenta en zonas con temperaturas anuales promedio superior a los 20°C y precipitaciones

anuales de 1,200 mm como máximo, siendo generalmente del orden de 800 mm, con una temporada seca que pueden durar hasta 8 meses y que es muy severa. Estas selvas se presentan desde el nivel del mar hasta los 1,700 msnm.

Las características fisionómicas principales de esta selva residen en la escasa altura que alcanzan los componentes arbóreos (normalmente entre 4 y 10 metros, eventualmente 15 metros) y en el hecho de que casi todas las especies pierden sus hojas por un periodo de 5 a 7 meses, lo cual provoca un contraste enorme en la fisionomía de la vegetación entre la época seca y la lluviosa.

Un elevado número de especies presenta exudados y sus hojas tienen olores fragantes o resinosos cuando se les estruja. Dominan las hojas compuestas y/o cubiertas por abundante pubescencia. El tamaño predominante de las hojas es el nanófilo.

Generalmente los troncos de los árboles son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base; muchas especies presentan cortezas escamosas papiráceas o con protuberancias espinosas o corchudas. Las copas son poco densas y muy abiertas. El estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede apreciar después del inicio de las lluvias. Los bejucos son abundantes, también se observan bromeliáceas y diversas orquídeas.

Las formas de vida suculentas son comunes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Lemaireocereus* y *Cephalocereus*. A pesar de lo xerofítico del ambiente, las espinosas no son abundantes, por lo que las selvas tienen características de inermes.

Esta selva se desarrolla preferentemente en terrenos de ladera, pedregosos, con suelos bastante someros arenosos o arcillosos con un drenaje superficial fuerte. Los sustratos geológicos en los que se desarrolla son bastante variables.

La selva baja caducifolia ocupa extensiones considerables en la vertiente del pacífico, especialmente en la cuenca del río Balsas y en las laderas de la sierra Madre Occidental en donde se presenta en los cañones de la sierra y se extiende desde Baja California hasta Chiapas. En el Golfo se encuentra en la Huasteca, en la parte alta del Río Papaloapan y en casi todo el estado de Yucatán.

En los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, y parte de Michoacán, la selva baja caducifolia se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1,600msnm, pero frecuentemente abajo de los 1,400msnm. Está restringida a las laderas de los cerros. Una de las especies que se encuentra frecuentemente como clara dominante es *Lysiloma divaricata*; otras especies preponderantes son del género *Bursera*, entre ellas *Bursera excelsa var favonialis*, *B. gagaroides vars elongata* y *purpusii*, *Capparis incana*, *Ceiba aesculifolia*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*,

Lonchocarpus eriocarinalis, Lysiloma acapulcensis, Pseudosmodingium perniciosum, Spondias purpurea y Trichilia colimana.

Este tipo de vegetación es de fácil regeneración y reproducción y ha tenido poco interés desde el punto de vista de la obtención de productos por la industria forestal tradicional. Se distribuye principalmente en laderas, debido a que casi la totalidad de los terrenos planos donde se distribuía originalmente ostentan actualmente cultivos agrícolas, frutícolas, ganadería, o vegetación secundaria.

Selva Mediana Subcaducifolia

Este tipo de vegetación dentro de la CHF se encuentran en las elevaciones mayores un área ubicada al noreste en el cerro conocido como Cerro Prieto, de acuerdo al INEGI se presenta en zonas térmicamente semejantes a las selvas altas o medianas perennifolias y subperennifolias, pero con precipitaciones anuales del orden de los 1,000-1,200 mm, con temporada seca bien definida y prolongada. Zona libre de helechos y climas Am (más secos) y preferentemente los Aw.

Esta selva presenta en su máximo desarrollo árboles con alturas máximas de 25 a 30 m, así como densidad y cobertura menor que en las selvas altas, sin embargo, en plena temporada de lluvias y en época de follaje, la cobertura puede ser muy densa y llegar a disminuir la incidencia de la luz solar en el suelo. Por las condiciones de sequía ambiental las formas de vida epifitas y trepadoras lo mismo que los estratos arbustivo y herbáceo son reducidos y en ocasiones escasos. Se presenta sobre sustratos geológicos de rocas basálticas y graníticas de origen ígneo y sedimentario, en afloramientos de calizas o en suelos de color oscuro muy someros o grisáceos arenosos y profundos con pH ácido o cercano a neutro.

Manglar

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas, ocasionalmente arbustivas, cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas de lagunas costeras y desembocaduras de ríos, así como en las partes bajas y fangosas de las costas, La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Esta vegetación ha sido modificada, sobre todo en la Península de Yucatán debido al constante paso de huracanes. El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos

para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción.

FAUNA

La diversidad en el estado de Colima es principalmente de afinidad neo tropical, sin embargo, en la parte este del estado aumenta la altitud y al acercarse a la meseta del Eje Neovolcánico Transversal, las comunidades faunísticas se ven enriquecidas por la presencia de fauna de tipo transicional. En Colima se tienen 26 anfibios, 81 de reptiles, 437 de aves y 153 de mamíferos del total de las especies de fauna registrada, lo que representa el 8.8%, 11.4%, 41.2% y 32.8% respectivamente de las especies registradas para México.

La herpetofauna ha dado fama mundial a México por su gran diversidad y por su alto grado de endemismo. De hecho, México y Australia son los países con el mayor número de especies de reptiles y anfibios en el mundo. En la actualidad se conocen en México 1,164 especies (360 anfibios y 804 reptiles) (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). Alrededor de 60% de las especies de reptiles y anfibios son endémicas. En el estado de Colima se presentan 26 especies de anfibios y 81 de reptiles, de los cuales, 15 anfibios son endémicos para Mesoamérica y 12 endémicos de México. En el caso de reptiles 58 son endémicos de Mesoamérica y 43 de México, cabe destacar que 4 de estos son endémicos del estado de Colima.

Ornitofauna (aves): Este grupo de vertebrados se encuentra representado en el estado de Colima por 437 especies que representan el 41.2% de la ornitofauna nacional, 113 de estas especies son endémicas de Mesoamérica, 34 son endémicas de México y cuatro especies son endémicas de Colima. Muchas de estas especies son vulnerables a los efectos que ocasiona el cambio de uso de suelo como es el caso de la gallina de monte (*Dendrortyx macroura*), el perico de frente naranja (*Aratinga canicularis*), el tapacamino o pachacua (*Nyctiphrynus mcleodii*), etc.

Para la región de Manzanillo y sus costas, diversos estudios resaltan la existencia de más de 200 especies de aves, lo que representa más del 50 % del total registrado para el estado y el 20% para el país. La estacionalidad climática del estado Colima lo convierte en un importante destino para las aves migratorias de invierno que alcanzan un 39% del total de registros de especies, de las que un 45% son residentes (SEDUR, 2007).

Los resultados de los estudios históricos en cuerpos lagunares adyacentes al área de estudio se registraron un total de 158 especies, las cuales pertenecen a 16 órdenes, 46 familias y 119 géneros (Mellink y de la Rivas., 2005).

Mastofauna (mamíferos): El estado de Colima con 153 especies de mamíferos, tiene casi la tercera parte de la Mastofauna registrada para la república mexicana, cuenta con 35 especies endémicas para Mesoamérica de las cuales 34 son endémicas de México y una del estado de Colima (Roghessa párvula).

De acuerdo a la calidad ambiental y la diversidad de ecosistemas dentro del sistema ambiental de la microcuenca Jalipa, aún es posible apreciar una abundante diversidad de especies de fauna silvestre, asociada a la vegetación natural. Para lo cual se presenta un listado de las especies de los diferentes grupos terrestres y acuáticos presentes en esta.

Tabla No. IV. 28. Diversidad Faunística del Sistema Ambiental de la microcuenca Jalipa.

Anfibios

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA
Bufo marinus	Sapo gigante		Común
Bufo marmoratus	Sapo mayoreo		Común
Bufo mazatlanensis	Sapo		Común
Pachymedusa dacnicolor	Rana verde		Común
Rana forreri	Rana de forrer		Común
Ptemohyla fodiens	Rana chata		Común

Reptiles

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHELONIA/CHELONIIDAE		
<i>Kinosternidae integrum</i>	Tortuga de agua	
CROCODYLIAE		
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano	Pr/Apéndice I
SCUAMATA/IGUANIDAE		
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A

<i>Iguana</i>	Iguana Verde	A
<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Lagartija	
<i>Sceloporus utiformis</i>	Roño	
<i>Cnemidophorus communis</i>	Cuije	P
<i>Anolis nebulosus</i>		
<i>Anolis schmidti</i>		
<i>Urosaurus bicarinatus</i>		
<i>Sceloporus horridus</i>		
SCUAMATA/COLUBRIDAE		
<i>Leptophis diplotropis</i>	Flechilla	A
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra	P
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo	
<i>Conophis vittatus</i>	Alicante	
SCUAMATA/BOIDAE		
<i>Boa constrictor</i>	Boa/Malcoa	Apéndice I

Aves

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA
GAVIIFORMES/GAVIIDAE			
<i>Gavia inmer</i>	Somormujo común		Invernal
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Pinto		
PELECANIFORMES/PELECANIDAE			
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco		Invernal
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café		Común
PELECANIFORMES/PHALACROCORACIDAE			
<i>Halacrocórax brasilianus</i>			Común
<i>Halacrocórax olivaceus</i>	Cormorán		Común
<i>Halacrocórax auritus</i>	Cormorán rojo		Común
PELECANIFORMES/ANIHINGIDAE			
<i>Anhinga</i>	Pato buzo		Escaso
PELECANIFORMES/FREGATIDAE			
<i>Fregata minor</i>			
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata		escaso
CICONIIFORMES/ARDEIDAE			
<i>Ardea herodias</i>	garza morena		Común

<i>Egretta alba</i>	Garza		Común
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca		Común
<i>Egretta caerulea</i>	Garcita Azul		Común
<i>Egretta tricolor</i>	Garza azulosa		Común
<i>Egretta refulgens</i>	Garza melnuda	Pr	Invernal
<i>Bubulcus ibis</i>	garcilla Garrapatera		Escaso
<i>Butorides virescens</i>	Garza		Escaso
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete gris		Invernal
<i>Nycticorax violaceus</i>	Pedrete enmascarado		Escaso
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca		Común
CICONIIFORMES/THRESKIORNITHIDAE			
<i>Eudocinus albus</i>	Ibis blanco		Escaso
<i>Plegadis Chihi</i>	Atotola		Invernal
<i>Platalea ajaja</i>	Garza espátula		Escaso
CICONIIFORMES/CICONIDAE			
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	Escaso
ANSERIFORMES/ANATIDAE			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichichi		Escaso
<i>Anas carolinensis</i>	Cerceta de lista verde		Escaso
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón		Común
<i>Anas crecca</i>	Pato		Escaso
<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul		Escaso
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta café		Escaso
<i>Aythya affinis</i>	Pato bola		Escaso
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato		Escaso
FALCONIFORMES/CATHARTIDAE			
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común, zopilote negro		Común
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura, aura, zopilote cabeza roja		Común
FALCONIFORMES/ACCIPITRIDAE			
<i>Padion haliaetus</i>	Gavilán pescador		Invernal
<i>Buteo jamaicensis</i>			
<i>Buteo platypterus</i>		Pr	
FALCONIFORMES/FALCONIDAE			
<i>Polyborus plancus</i>	Cara cara		Común
<i>Falco sparverius</i>	Halcón		Común
GRUIFORMES/RALLIDAE			
<i>Aramides axillaris</i>	Gallineta de collar rojizo	A	Escaso

<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua		Escaso
<i>Fulica americana</i>	Gallareta		Escaso
CHARADRIFORMES/CHARADRIIDAE			
<i>Pluvialis squatarola</i>	Avefría dorada		Invernal
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chichicuilote		Invernal
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chichicuilote piquigruoso		Invernal
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Frailecillo		Invernal
<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío		Escaso
CHARADRIFORMES /RECURVIROSTRIDAE			
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero		Común
<i>Recurvirostra americana</i>	Picocurvo		Invernal
CHARADRIFORMES/JACANIDAE			
<i>Jacana spinosa</i>	Cirujano		Común
CHARADRIFORMES/SCOLOPACIDAE			
<i>Tringa melanoleuca</i>	Tingis grande		Invernal
<i>Tringa flavipes</i>	Tingis chico		Invernal
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Zapapico		Invernal
<i>Actitis macularia</i>	Alzacolita		Invernal
<i>Limnodromus griseus</i>	Agachona gris		Invernal
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Agachona		Invernal
<i>Calidris mauri</i>	Chichicuilote		Invernal
<i>Calidris minutilla</i>	Chichicuilote		Invernal
<i>Numenius phaeopus</i>	Chorlo real		Invernal
<i>Numenius americano</i>	Zaraoico		Invernal
<i>Limosa fedoa</i>	Agachona real		Invernal
CHARADRIFORMES /LARIDAE			
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota risqueña		Invernal
<i>Larus pipixcan</i>	Apipizca		Invernal
<i>Larus heermanni</i>	Apipizca de Heermann	Pr	Invernal
<i>Sterna caspia</i>	Charran caspita		Invernal
<i>Sterna maxima</i>	Charrán real		Escaso
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común		Invernal
<i>Sterna antillarum</i>	Charrán común	Pr	Invernal
PICIFORMES/ALCEDINIDAE			
<i>Ceryle torquitta</i>	Martín pescador de collar		Común
<i>Ceryle alcyón</i>	Martín pescador		Invernal
PASERIFORMES/HIRUNDINAE			
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina		Invernal

<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina		Invernal
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina		Invernal
<i>Hirundo phyrnonota</i>			Invernal
<i>Hirundo rústica</i>			Invernal
COLUMBIFORMES/COLUMBIDAE			
<i>Columbina passerina</i>	Paloma alas blancas		
<i>Columbina inca</i>	Tortolita colilarga		

Mamíferos

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo cadeno		Común
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado		Común
<i>Nasua Larica</i>	Tejón, Coatí		Abundante
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Común
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago		Común
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago		Común
<i>Molossus ater</i>	Murciélago		Común
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		Común
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador		Común
<i>Pteronotus Dhabí</i>	Murciélago de falsa espalda		Abundante
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotón		Común
<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago		Abundante
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago		Común
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro, Murciélago vampiro		Común
<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago		Abundante
<i>Leptonycteris sanborni</i>	Murciélago	A	Común
<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago		Común
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frutero		Común
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero		Abundante
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago		Común
<i>Lasiurus borialis</i>	Murciélago		Abundante
<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago		Abundante
<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago		Abundante

<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común, Tlacuache cola pelada		Abundante
<i>Marmosa canescens</i>	Ratón tlacuache, Tlacuachín		Abundante
<i>Pappogeomys bulleri</i>	Tuza		Común
<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso		Abundante
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo		Común
<i>Peromyscus banderanus</i>	Ratón de campo		Común
<i>Peromyscus perfulvus</i>	Ratón		abundante
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris		Abundante
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón		Común
<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla		Escaso
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas, Mulita, Ayotochtli		Común
<i>Odocoileus virginianus, sinaloae J.A. Allen</i>	Venado Cola blanca		Abundante
<i>Tayassu tajacu</i>			Abundante
<i>Felis pardalis</i>	Ocelote	p	Escaso
<i>Felis wiendii</i>	Tigrillo	p	Escaso
<i>Felis yagouaroundi</i>	Yaguarundi	A	Abundante

Estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010

Probablemente extinta en el medio silvestre: **E**
 En peligro de extinción: **P**
 Amenazada: **A**
 Sujeta a protección especial: **Pr**

Se realizó un estudio sobre la abundancia relativa de las especies de fauna terrestre en áreas de influencia, así como de la fauna potencial acuática en ambos sitios (Ver figura de sitios de levantamiento de datos).

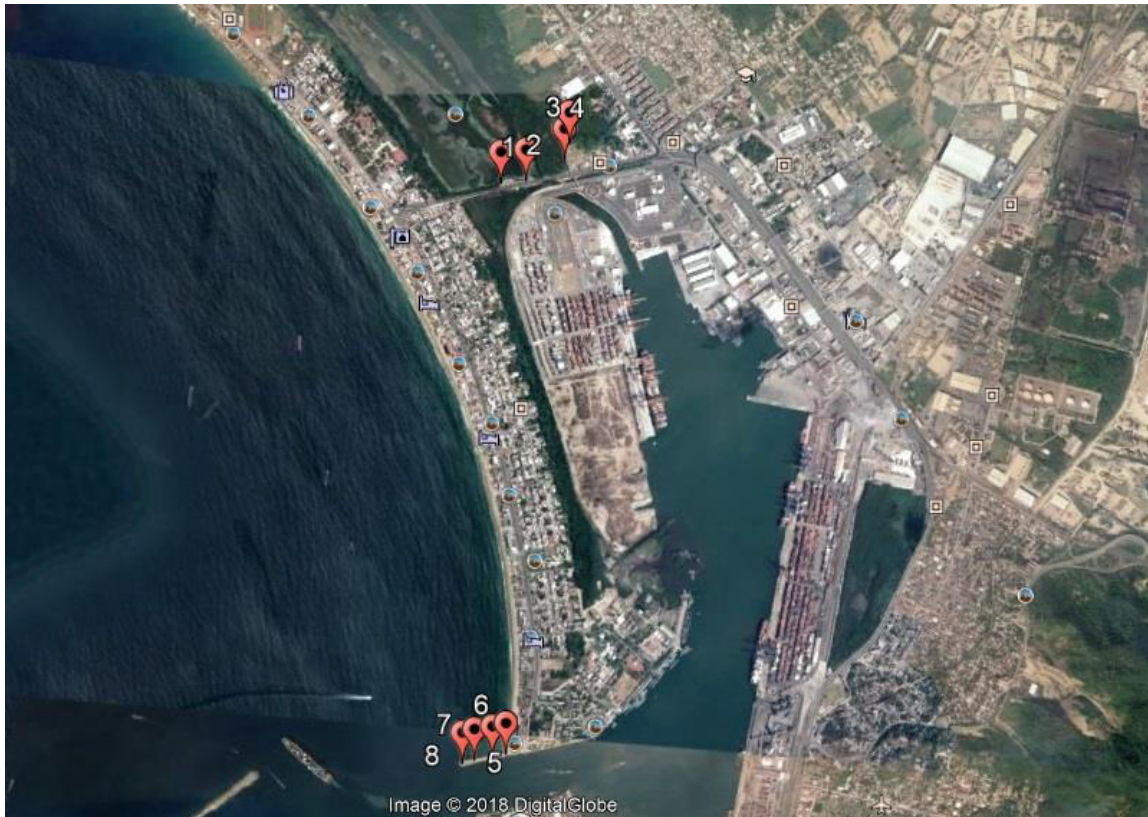


Ilustración No. IV. 47. Sitios de levantamiento de datos.

Específicamente en el sitio del proyecto, éste se encuentra adoquinado y sin vegetación, además de que se cuenta con movimiento de personal y contenedores derivado de la operación del puerto, motivo por el cual no es posible encontrar fauna de tipo terrestre, a excepción de aves que únicamente transitan por la zona.

Proceso metodológico.

Para llevar a cabo la cuantificación y registro del número de especies presentes, se llevó a cabo el registro de la fauna silvestre a través de la realización de transectos en línea y rectangulares (franja), huellas y excretas; métodos comúnmente empleados en estudios de fauna (Mandujano, R., S, 2011).

Los transectos en línea fueron utilizados para el conteo de reptiles y huellas de mamíferos, así como de excretas, los rectangulares (franja) para el conteo de aves (avistamiento directo o canto) (Gonzales, G., Fernando, 2011).

Descripción de las metodologías

El transecto en línea. - consiste en trazar una o varias líneas de recorrido en las cuales, además de contar a los animales observados, se mide la distancia de cada observación en forma perpendicular al transecto. En el transecto de línea no hay un ancho definido desde el inicio, por lo que resulta posible incluir en la cuenta a cualquier animal que se observe durante el recorrido. Esta es su principal ventaja. El número de transectos a muestrear estará en función del tamaño y heterogeneidad del área de estudio.

Trayecto en franja. - El observador registra a las aves detectadas mientras camina a través de una línea recta (transecto). Se establecen franjas de ancho fijo a ambos lados de la línea, antes de iniciar el muestreo y se cuenta toda ave detectada dentro de ellas. Por tanto, el trayecto en franja es un área de muestreo de forma rectangular. Las franjas por lo general se establecen de a 25 a 50 metros a cada lado de la línea dependiendo de la densidad de la vegetación.

El esfuerzo de muestreo fue llevado a través de ocho observaciones en dos áreas de influencia del área de estudio, cuatro para cada una, siendo excluido el sitio del proyecto debido a que este es un sitio severamente alterado por las actividades portuarias, observando que la presencia de fauna silvestre terrestre es prácticamente nula, a excepción de la fauna aérea (aves) que transitan sobre esté. Sin embargo, se listo la fauna acuática potencial y su valor comercial o ecológico.

Realizando registros en los ocho sitios de fijos por un periodo de cuatro horas en Laguna Valle de las garzas y cuatro en las Brisas junto al canal de navegación al puerto interior de San Pedrito, sitio de ubicación del proyecto ubicándose a 1,532.58 metros del primero de estos y 1,200 del segundo sitio.

Método para censo de aves; Recuentos en punto o puntos de conteo

Los puntos de conteo son conceptual y teóricamente similares a los trayectos, solo que de longitud y velocidad cero, el objetivo de los puntos de conteo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (Reynolds et al. 1980, Bibby et al. 1992, Ralph et al. 1996). Este método puede usarse para estudiar cambios anuales en las poblaciones de aves en puntos fijos de radio variable, las diferencias en la composición de especies entre hábitats y la abundancia de diferentes especies en un lugar específico. Los puntos de conteo requieren que un observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visualmente o auditivamente o incluso como respuesta a una sesión de playback (Chávez-león y Velázquez 2004).

Estos métodos de muestreo fueron seleccionados porque de estos se obtienen la información requerida por los objetivos de conocer la riqueza y abundancia de la biodiversidad del área de influencia.

Las coordenadas UTM de los sitios de muestreo, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No. IV. 29. Coordenadas de los sitios de muestreo.

Laguna Valle de las Garzas		
PUNTOS	X	Y
1	573212.47	2110489.00
2	573330.00	2110519.00
3	573509.50	2110620.56
4	573531.00	2110696.00
Las Brisas		
PUNTOS	X	Y
5	573297.35	2107836.72
6	573234.36	2107819.34
7	573149.60	2107804.60
8	573093.00	2107787.81

Tabla No 1 Sitios de muestreo

Del registro de datos realizado se obtuvieron los siguientes resultados;

- Se registró un total de 24 familias y 28 especies.
- De las cuales fueron; 2 de reptiles, 23 de aves, 0 de mamíferos y 3 invertebrados.
- Teniendo a las familias, *Teiidae*, *Tyrannidae* y *Sciuridae* como las más abundantes.

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

- Cámara fotográfica marca fujifilm, modelo finepix, S4800.
- GPS marca etrex, Garmin.
- Libreta de tránsito.
- Cámaras trampa marca cudde back, digital.
- Laptop, para procesamiento de datos.
- Binocular marca Celestron; 8x21, modelo UPCLOSE G2.

El muestreo fue realizado mediante la ubicación de ocho puntos de muestreo en un período de tiempo de 24 horas distribuidos en 3 días. Una vez concluido el registro y procesamiento de la información, se obtuvieron los siguientes indicadores:

Riqueza de especies

Para la determinación de la riqueza de especies y heterogeneidad, se obtuvieron mediante la aplicación de los métodos de Shannon y Wiener (H') e índice de equitatividad J . por lo cual se ordenaron las especies en una tabla de Excel, obteniendo el valor S que se refiere al número total de especies, posteriormente se colocó el número de transectos realizados número de individuos y abundancia relativa por especie registrada, siendo N , el número total de individuos encontrados del número total de las especies (ver tabla de concentración y cálculo de índice de Shannon y Wiener (H') log base 2 (\log_2)).

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Dónde:

S ; Número de especies

i = Individuos

p_i = probabilidad de que un individuo pertenezca a la misma especie

Log= Logaritmo base (2).

Tabla No. IV. 30. Concentración y cálculo de índice de Shannon y Wiener (H') log base 2 (\log_2)

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"

N°	N. Comun	N. Cientifico	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	SUMATORIA	Pi (ni/N)	Log2Pi	piInpi
1	Garza Blanca	<i>Ardea Alba</i>	8	9	12	1	0	5	0	0	35	0.059221658	-4.07773130323257	-0.24149001
2	Ibis Blanco	<i>Eudocimus albus</i>	0	7	4	3	0	0	0	0	14	0.023688663	-5.39965939811993	-0.12791071
3	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3	0	5	2	1	4	0	0	15	0.025380711	-5.30012372456901	-0.13452091
4	Pato buzo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	12	4	9	5	0	0	0	0	30	0.050761421	-4.30012372456901	-0.21828039
5	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	0	0	3	1	0	0	1	0	5	0.008460237	-6.88508622529017	-0.05824946
6	Gaviota		23	0	34	15	0	7	1	5	85	0.143824027	-2.79762338403983	-0.40236546
7	Anhinga Americana	<i>Anhinga anhinga</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
8	Paloma de collar negro	<i>Atreptopelia decaocto</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0.003384095	-8.20701432017753	-0.02777331
9	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	8	5	0	2	0	2	3	0	20	0.033840948	-4.88508622529017	-0.16531595
10	Garcera patas amarillas	<i>Egretta garzetta</i>	14	0	1	5	1	1	0	0	22	0.037225042	-4.74758270154024	-0.17672897
11	Garcita Verde	<i>Butorides virescens</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	4	0.00676819	-7.20701432017753	-0.04877844
12	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0.005076142	-7.62205181945638	-0.03869062
13	Pijije de alas blancas	<i>Dendrocoryna autumnalis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0.003384095	-8.20701432017753	-0.02777331
14	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
15	Paloma Arroyera	<i>Leptolita verreauxi</i>	0	0	3	5	0	0	0	0	8	0.013536379	-6.20701432017753	-0.0840205
16	Luis Gragario	<i>Myiozetetes similis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.003384095	-8.20701432017753	-0.02777331
17	Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
18	Salta pared vientre blanco	<i>Uropsila leucogastra</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
19	Bobo	<i>Sula leucogaster</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
20	Martin Pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
21	Huico de lineas	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0.005076142	-7.62205181945638	-0.03869062
22	Cocodrilo de Rio	<i>Crocodylus acutus</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	3	0.005076142	-7.62205181945638	-0.03869062
23	Cangrejo	<i>Grapsus albolineatus</i>	0	0	0	0	12	3	3	4	22	0.037225042	-4.74758270154024	-0.17672897
24	Molusco	<i>Williamia peltoides</i>	0	0	0	0	3	0	2	1	6	0.010152284	-6.62205181945638	-0.06722895
25	Erizo Marino	<i>Echinometra vanbrunti</i>	0	0	0	0	104	55	76	65	300	0.507614213	-0.978195629681652	-0.496546
26	Paloma domestica	<i>Columbia livia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
27	Chorlo semipalmado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.001692047	-9.20701432017753	-0.0155787
28	Fragata tijejereta	<i>Fregata magnificens</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0.003384095	-8.20701432017753	-0.02777331
		SUMATORIA	73	30	80	44	122	79	88	75	591			-2.74995947
	S = 28	N = 591											H' = Bts/Ind	2.74995947
	LOG2(S)	4.8073549220576												
		0.572031712												

Donde se obtuvo como valor S: 28, N: 591, obteniéndose como resultado un índice Shannon y Wiener de **2.74995947 Bits/Ind.**, (Número binario) donde se toma como valor mínimo 0 y máximo 1, en decimales de 0 a 9, se puede decir que la riqueza de especies está un poco por debajo de la intermedia, la cual sería 5, aunque está es aceptable. En lo que corresponde a la abundancia es alta, con un total de 591 individuos de 28 especies.

En lo que corresponde al índice de equitatividad:

Donde:

J= Equidad

H_{máx} = Logbase2S

$$J = E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Sustituyendo

$$J = E = \frac{5.044}{4.381771}$$

J=E= **0.5720 Bits/ind.**

Aplicando la fórmula obtenemos que la equitatividad es intermedia, donde la representatividad de las especies es muy uniforme, no habiendo dominancias de especies con respecto a otras.

En lo que corresponde a la abundancia relativa la especie *Larus fuscus*, *Ardea alba*, *Phalacrocorax brasilianus* y *Egretta garzetta* fueron las más abundantes (ver Gráfico 1 de Abundancia relativa y representación de las especies más abundantes del monitoreo).

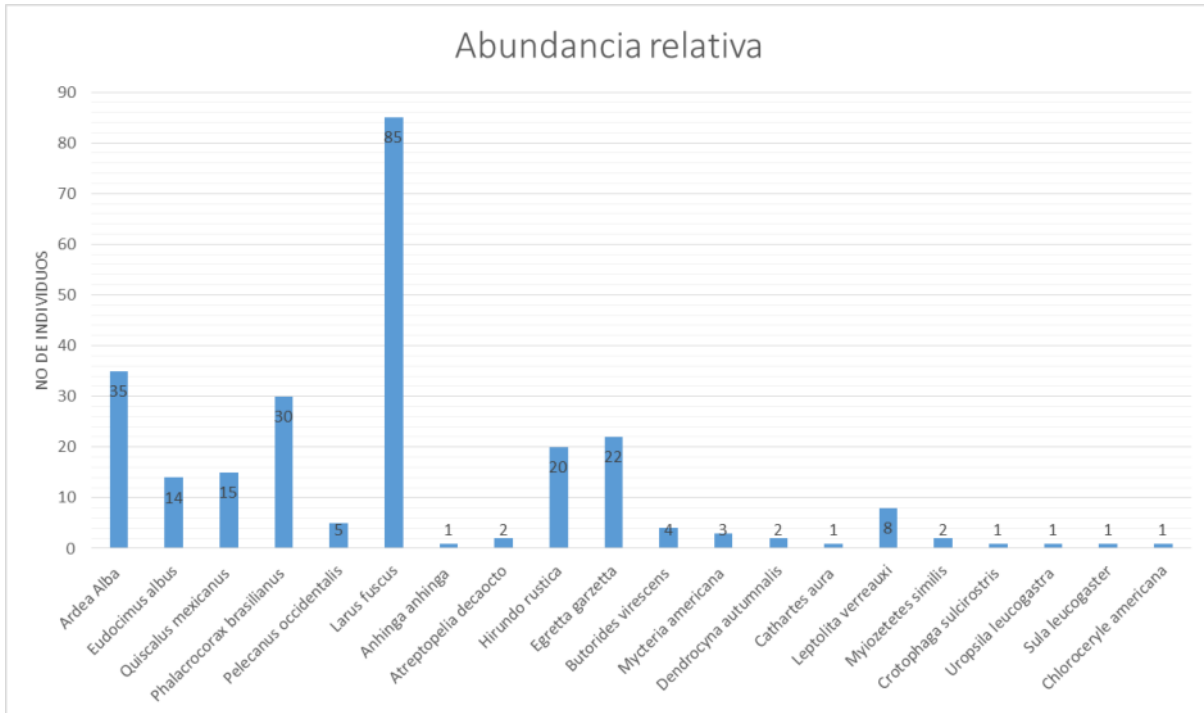


Ilustración No. IV. 48. Abundancia relativa y representación de las especies más abundantes del monitoreo.

Riqueza por clases

Clase Reptilia

Tabla No. IV. 31. Abundancia relativa de la clase Reptilia.

N°	N. Comun	N. Científico	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	MATOR _{Pi} (ni/N)	Log2Pi	pi lnpi	
1	Huico de lineas	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0.5	-1	-0.5
2	Cocodrilo de Rio	<i>Crocodylus acutus</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	3	0.5	-1	-0.5
S = 2	N = 6	SUMATORIA	1	1	3	1	0	0	0	0	6		H' = Bts/Ind	-1
LOG2(S)	1													1
	1													

Índice Shannon y Wiener de **1. Bits/Ind**

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"

Equitatividad = 1 Bits/ind.

Siendo representada la abundancia de manera gráfica, donde se observa que la especie con mayor abundancia relativa de reptiles es el cuije cola azul *Aspidoscelis lineattissima*, seguido de *Crocodylus acutus*.

Clase aves

Tabla No. IV. 32. Abundancia relativa de la clase Aves.

N°	N. Comun	N. Científico	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	SUMATORIA	Pi (ni/N)	Log2Pi	pi lnpi
1	Garza Blanca	<i>Ardea Alba</i>	8	9	12	1	0	5	0	0	35	0.13618677	-2.87634153224891	-0.39171966
2	Ibis Blanco	<i>Eudocimus albus</i>	0	7	4	3	0	0	0	0	14	0.05447471	-4.19826962713627	-0.22869951
3	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3	0	5	2	1	4	0	0	15	0.05836576	-4.09873395358536	-0.23922572
4	Pato buzo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	12	4	9	5	0	0	0	0	30	0.11673152	-3.09873395358536	-0.36171992
5	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	0	0	3	1	0	0	1	0	5	0.01945525	-5.68369645430652	-0.11057775
6	Gaviota		23	0	34	15	0	7	1	5	85	0.3307393	-1.59623361305618	-0.52793719
7	Anhinga Americana	<i>Anhinga anhinga</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
8	Paloma de collar negro	<i>Atreptopelia decaocto</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0.0077821	-7.00562454919388	-0.05451848
9	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	8	5	0	2	0	2	3	0	20	0.07782101	-3.68369645430652	-0.28666898
10	Garcera patas amarillas	<i>Egretta garzetta</i>	14	0	1	5	1	1	0	0	22	0.08560311	-3.54619293055658	-0.30356515
11	Garcita Verde	<i>Butorides virescens</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	4	0.0155642	-6.00562454919388	-0.09347276
12	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0.01167315	-6.42066204847272	-0.07494936
13	Pijije de alas blancas	<i>Dendrocyna autumnalis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0.0077821	-7.00562454919388	-0.05451848
14	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
15	Paloma Arroyera	<i>Leptolita verreauxi</i>	0	0	3	5	0	0	0	0	8	0.0311284	-5.00562454919388	-0.15581711
16	Luis Gragario	<i>Myiozetetes similis</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.0077821	-7.00562454919388	-0.05451848
17	Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
18	alta pared vientre blanco	<i>Uropsila leucogastra</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
19	Bobo	<i>Sula leucogaster</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
20	Martin Pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
21	Paloma domestica	<i>Columba livia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
22	Chorlo semipalmado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.00389105	-8.00562454919388	-0.03115029
23	Fragata tiejereta	<i>Fregata magnificens</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0.0077821	-7.00562454919388	-0.05451848
S = 23	N = 257	SUMATORIA	72	29	77	43	3	21	7	5	257		H' = Bts/Ind	-3.24162935
LOG2(S)	4.52356195605701													3.24162935
	0.716609915													

Índice Shannon y Wiener de **3.2416 Bits/Ind.**

Equitatividad fue de 0.7166 Bits/ind. Invertebrados marinos

Tabla No. IV. 33. Abundancia relativa del grupo de invertebrados

N°	N. Común	N. Científico	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	SUMATORIA	Pi (ni/N)	Log2Pi	pi lnpi
1	Cangrejo Zapaya	<i>Grapsus</i>	0	0	0	0	12	3	3	4	22	0.0671	-3.898120	-0.261459
2	Caracol lapa	<i>Williamia peltoides</i>	0	0	0	0	3	0	2	1	6	0.0183	-5.772589	-0.105596
3	Erizo Marino	<i>Echinometra vanbrunti</i>	0	0	0	0	104	55	76	65	300	0.9146	-0.128733	-0.117744
		SUMATORIA	0	0	0	0	119	58	81	70	328			-0.484799
	S = 3	N = 328											H' = Bts/Ind	0.484799
	LOG2(S)	1.58496250072116												
		0.30587												

El Índice Shannon y Wiener de 0.484 Bits/Ind., siendo una riqueza muy baja, al igual que la equitatividad. De 0.3058 Bits/ind.

De este grupo tenemos que en las zonas rocosas hay una dominancia de erizos, seguido de cangrejos y finalmente de lapas del filo molusca.

Abundancia por Clases

De las especies animales identificadas en el estudio, se registraron 2 clases de vertebrados y 3 grupos de invertebrados, siendo las Aves el grupo más predominante de los vertebrados y el de los erizos el de invertebrados.

Tabla No. IV. 34. Número de individuos por clase y porcentaje.

Grupo y fila	No. de individuos	Porcentaje
Reptiles	6	1.015228426
Aves	257	43.4856176
Invertebrados	328	55.49915398
	591	100

Es muy notorio que el grupo de las aves es el más abundante en el sitio de estudio de las especies terrestres en comparación de otros grupos, lo cual es lógico por el tipo de hábitat. Por lo que el orden de importancia fue de 591 individuos de Aves, clasificadas en 21 familias y 23 especies, 2 familias y 2 especies de reptiles, del grupo de los invertebrados; 3 familias 3 especies (ver gráfico 5 de porcentaje de individuos por grupo).

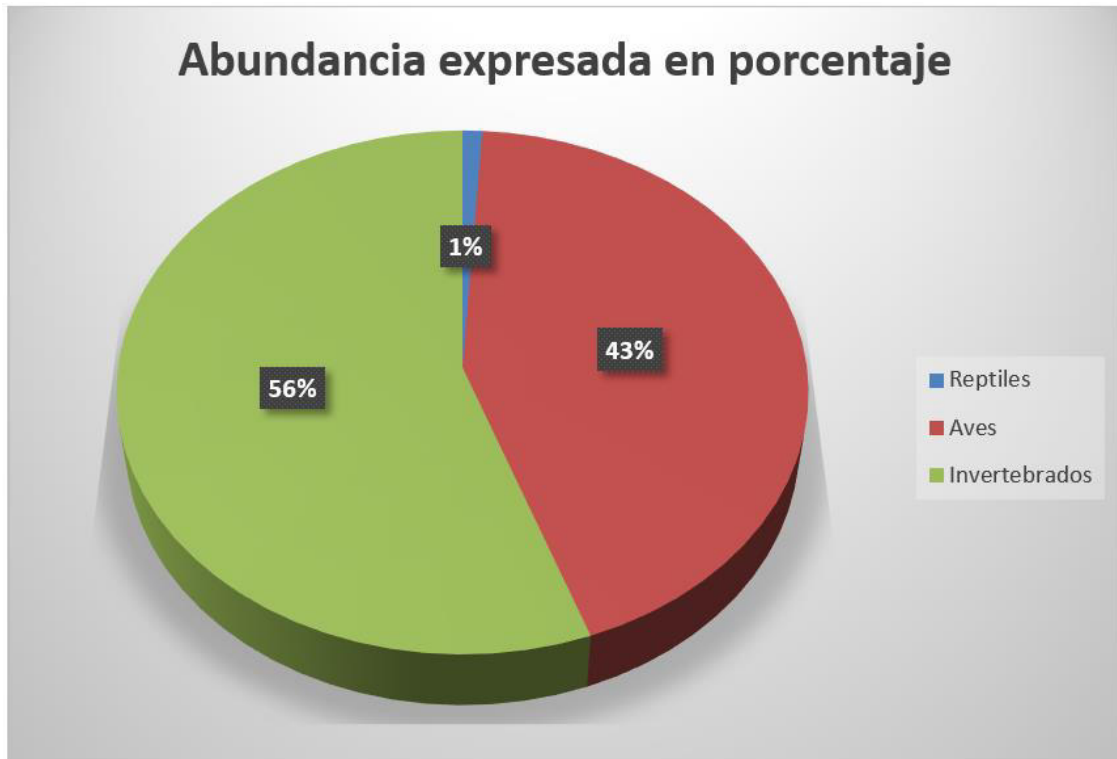


Ilustración No. IV. 49. Individuos por grupo expresados en porcentaje. Especies en Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies en estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, fueron: *Aspidoscelis lineattissima* (Pr), *Crocodylus acutus* Sujeta a protección especial (Pr) del grupo de los reptiles principalmente.

Tabla de hábitos alimentarios de las especies registradas, en su mayoría son Omnívoros (11), alimentándose de organismos de áreas fangosas denominadas ventus. Otros se alimentan de peces los cuales se clasificaron como carnívoros (5) y algunos semilleros (7), los invertebrados por lo general se alimentan de plantón y carroñero (2), ver tabla 7 de hábitos alimentarios.

Tabla No. IV. 35. Hábitos alimentarios

N°	N. Común	N. Científico	Hábitos alimentarios
1	Garza Blanca	<i>Ardea Alba</i>	Carnívora
2	Ibis Blanco	<i>Eudocinus albus</i>	Omnívoro
3	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Semillero
4	Pato buzo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Omnívoro/carnívoro
5	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Carnívora
6	Gaviota	<i>Larus fuscus</i>	Carnívora

7	Anhinga Americana	<i>Anhinga</i>	Omnívoro
8	Paloma de collar negro	<i>Streptopelia decaocto</i>	Semillero
9	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Omnívoro
10	Garceta patas amarillas	<i>Egretta garzetta</i>	Carnívora
11	Garcita Verde	<i>Butorides virescens</i>	Omnívoro
12	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>	Omnívoro
13	Pijije de alas blancas	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Omnívoro
14	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Carroñero
15	Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Semillero
16	Luis Gregario	<i>Myiozetetes similis</i>	Semillero
17	Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Semillero
18	Salta pared vientre blanco	<i>Uropsila leucogastra</i>	Semillero/insectívoro
19	Bobo Café	<i>Sula leucogaster</i>	Omnívoro/carnívora
20	Martin Pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	Omnívoro
21	Huico de líneas	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Omnívoro
22	Cocodrilo americano	<i>Crocodylus acutus</i>	Carroñero/carnívoro
23	Cangrejo Zapaya	<i>Grapsus</i>	Carroñero
24	Caracol lapa	<i>Lottia strigatella</i>	Plancton
25	Erizo Marino	<i>Echinometra vanbrunti</i>	Plancton
26	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Carnívora
27	Paloma domestica	<i>Columba livia</i>	Semillero
28	Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Omnívoro
29	Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	Carnívora

En lo que corresponde a especies acuáticas potenciales dentro del área de estudio y área de influencia, a continuación, se presenta en tablas No. 8 y 9 por clase listados de las especies donde se representa sí tiene valor comercial y ecológico.

Tabla No. IV. 36. Especies acuáticas potenciales: Chondrichthyes

	Clase 1	Chondrichthyes	
N°	N. Común	N. Científico	Valor
1	Guitarra espinuda	<i>Platyrrhinoidis triseriata</i>	ecológico
2	Guitarra rayada	<i>Zapteryx exasperata</i>	ecológico
3	Raya látigo redonda	<i>Dasyatis brevis</i>	ecológico
4	Raya redonda común	<i>Urolophus halleri</i>	ecológico
5	Manta águila	<i>Aetobatus narinari</i>	ecológico
6	Manta doblada	<i>Mobula thurstoni</i>	ecológico
7	Tiburón Gata	<i>Ginglymastoma cirratum</i>	Comercial-ecológico

8	Tiburón zorro ojón	<i>Alopias superciliosus</i>	Comercial-ecológico
9	Azotador	<i>Alopias vulpinus</i>	Comercial-ecológico
10	Tiburón Mako	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Comercial-ecológico
11	Tiburón toro	<i>Carcharhinus leucas</i>	Comercial-ecológico
12	Tiburón volador	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Comercial-ecológico
13	Tiburón piloto	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Comercial-ecológico
14	Tintorera	<i>Galeocerdo cuvieri</i>	Comercial-ecológico
15	Tiburón limón	<i>Negaprion brevirostris</i>	Comercial-ecológico
16	Cornuda común	<i>Sphyrna lewini</i>	Comercial-ecológico
17	Cornuda prieta	<i>Sphyrna zygaena</i>	Comercial-ecológico
18	Quimera manchada	<i>Hydrolagus colliei</i>	Comercial-ecológico

Tabla No. IV. 37. Especies acuáticas potenciales: Osteichthyes

Clase 2 Osteichthyes			
N°	N. Común	N. Científico	Usos
1	Machete del pacifico	<i>Elops affinis</i>	Ecológico
2	Macabí de hebra	<i>Albula nemoptera</i>	Ecológico
3	Morena cebra	<i>Echidna zebra</i>	Ecológico
4	Morena verde panámica	<i>Gymnothorax castaneus</i>	Ecológico
5	Morena pinta	<i>Muraena lentiginosa</i>	Ecológico
6	Morena picopato	<i>Enchelycore octaviana</i>	Ecológico
7	Tieso del pacifico	<i>Ophichthus triserialis</i>	Ecológico
8	Tieso amarillo	<i>Ophichthus zophochir</i>	Ecológico
9	Sardinita plumilla	<i>Harengula thrissina</i>	Ecológico
10	Ranisapo sangrón	<i>Antennarius sanguineus</i>	Ecológico
11	Volador bonito	<i>Cypselurus callopterus</i>	Ecológico
12	Volador	<i>Exocoetus xenopterus</i>	Ecológico
13	Pajarito blanco del pacífico	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Ecológico
14	Agujón Californiano	<i>Strongylura exilis</i>	Comercial
15	Agujón Lisero	<i>Tylosurus crocodilus</i>	Comercial
16	Soldado Panámico	<i>Myripristis leiognathus</i>	Ecológico
17	Candil sol	<i>Sargocentron suborbitalis</i>	Ecológico
18	Corneta pintada	<i>Fistularia commersonii</i>	Ecológico
19	Corneta colorada	<i>Fistularia petimba</i>	Ecológico
20	Caballito del pacifico	<i>Hippocampus ingens</i>	Ecológico
21	Escorpión californiano	<i>Scorpaena guttata</i>	Ecológico
22	Escorpión roquero	<i>Scorpaena mystes</i>	Ecológico
23	Angelito	<i>Prionotus loxias</i>	Ecológico

24	Gallinazo	<i>Prionotus quiescens</i>	Ecológico
25	Robalo negro	<i>Centropomus nigrescens</i>	Comercial
26	Constantino	<i>Centropomus pectinatus</i>	Comercial
27	Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>	Comercial
28	Robalo plateado	<i>Centropomus viridis</i>	Comercial
29	Baqueta	<i>Epinephelus acanthistius</i>	Comercial
30	Cabrilla Mero	<i>Epinephelus afer</i>	Ecológico
31	Cabrilla pinta	<i>Epinephelus analogus</i>	Comercial
32	Cabrilla de Cuero	<i>Epinephelus dermatolepis</i>	Comercial
33	Cabrilla piedrera	<i>Epinephelus labriformis</i>	Comercial
34	Guaseta rayada	<i>Epinephelus multiguttatus</i>	Comercial
35	Cabrilla enjambre	<i>Epinephelus panamensis</i>	Comercial
36	Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	Comercial
37	Sandía	<i>Paranthias colonus</i>	Comercial
38	Jabali	<i>Serranus fasciatus</i>	Ecológico
39	Jabonero de socorro	<i>Rypticus courtenayi</i>	Ecológico
40	Jabonero moteado	<i>Rypticus bicolor</i>	Ecológico
41	Catalufa roquera	<i>Priacanthus cruentatus</i>	Ecológico
42	Cardenal sencillo	<i>Apogon atricaudus</i>	Ecológico
43	Cardenal de cortes	<i>Apogon retrosella</i>	Ecológico
44	Cardenal rosado	<i>Apogon parri</i>	Ecológico
45	Jurel chicuaca	<i>Carangoides otrynter</i>	Comercial
46	Jurel bonito	<i>Caranx caballus</i>	Comercial
47	Jurel común	<i>Caranx hippos</i>	Comercial
48	Jurel negro	<i>Caranx lugubris</i>	Comercial
49	Jurel voraz	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Comercial
50	Jurel aleta azul	<i>Caranx melanpygus</i>	Comercial
51	Cocinero	<i>Caranx vinctus</i>	Comercial
52	Horqueta del pacifico	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Ecológico-comercial
53	Macarela mexicana	<i>Decapterus hypodus</i>	Ecológico
54	Marcela Salmon	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Comercial
55	Jurel dorado	<i>Gnathanodon speciosus</i>	Comercial
56	Jurelito chocho	<i>Hemicaranx zelotes</i>	Comercial
57	Piña siete cueros	<i>Oligoplites saurus</i>	Comercial
58	Chicharrón ojón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Ecológico
59	Jorobado mexicano	<i>Selene brevoortii</i>	Ecológico
60	Jorobado papelillo	<i>Selene peruviana</i>	Ecológico
61	Medregal rabo amarillo	<i>Seriola mazatlana</i>	Ecológico

62	Pampano plateado	<i>Trachinotus kennedyi</i>	Comercial
63	Pampano fino	<i>Trachinotus rhodopus</i>	Comercial
64	Papagallo	<i>Nematistius pectoralis</i>	Comercial
65	Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	Deportivo
66	Pargo coconaco	<i>Hoplopagrus guntheri</i>	Comercial
67	Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Comercial
68	Pargo colorado	<i>Lutjanus colorado</i>	Comercial
69	Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	Comercial
70	Pargo Rabirrubia	<i>Lutjanus inermis</i>	Comercial
71	Pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Comercial
72	Huachinango del pacífico	<i>Lutjanus peru</i>	Comercial
73	Pargo azul dorado	<i>Lutjanus viridis</i>	Comercial
74	Mojarra aletas amarillas	<i>Diapterus peruvianus</i>	Comercial
75	Mojarra tricolor	<i>Eucinostomus currani</i>	Comercial
76	Mojarra manchas negras	<i>Eucinostomus entomelas</i>	Comercial
77	Mojarra malacapa	<i>Eugerres axillaris</i>	Comercial
78	Mojarra trompetera	<i>Gerres cinereus</i>	Comercial
79	Sargo rayado	<i>Anisotremus davidsonii</i>	Comercial
80	Burro rompepalia	<i>Anisotremus dovii</i>	Comercial
81	Burro bacoco	<i>Anisotremus interruptus</i>	Comercial
82	Burro rasposo	<i>Haemulon maculicauda</i>	Comercial
83	Burro de cortés	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	Comercial
84	Ronco rayadillo	<i>Microlepidotus inornatus</i>	Comercial
85	Burrito rayado	<i>Orthopristis reddingi</i>	Comercial
86	Burrito corcobado	<i>Orthopristis chalceus</i>	Comercial
87	Salema	<i>Xenistius californiensis</i>	Ecológico
88	Chula	<i>Xenichthys xanti</i>	Comercial
89	Pluma morotilla	<i>Calamus brachysomus</i>	Ecológico
90	Corvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	Comercial
91	Corvina boquinaranja	<i>Cynoscion xanthulus</i>	Comercial
92	Boquineta	<i>Larimus acclivis</i>	Comercial
93	Berrugato panameño	<i>Menticirrhus panamensis</i>	Comercial
94	Chano sureño	<i>Micropogonias altipinnis</i>	Comercial
95	Corvineta ojoamarillo	<i>Odontoscion xanthops</i>	Comercial
96	Payasito Gungo	<i>Pareques viola</i>	Ecológico-comercial
97	Berrugata roncadora	<i>Umbrina xanti</i>	Comercial
98	Chivo barbón	<i>Mulloidichthys dentatus</i>	Comercial

99	Chivo espinoso	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	Comercial
100	Chopa rayada	<i>Kyphosus analogus</i>	Ecológico
101	Chopa de cortés	<i>Kyphosus elegans</i>	Ecológico
102	Chopa salemana	<i>Sectator ocyurus</i>	Ecológico
103	Chambo	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Ecológico
104	Mariposa muñeca	<i>Chaetodon humeralis</i>	Ecológico
105	Mariposa hocicona	<i>Forcipiger flavissimus</i>	Ecológico
106	Mariposa barbero	<i>Johnrandallia nigrirostris</i>	Ecológico
107	Ángel real	<i>Holacanthus passer</i>	Ecológico
108	Ángel de cortés	<i>Pomacanthus zonipectus</i>	Ecológico
109	Petaca mexicana	<i>Abudefduf declivifrons</i>	Ecológico
110	Petaca banderita	<i>Abudefduf troschelii</i>	Ecológico
111	Castañeta cola de tijera	<i>Chromis atrilobata</i>	Ecológico
112	Jaqueta vistosa	<i>Microspathodon bairdii</i>	Ecológico
113	Jaqueta gigante	<i>Microspathodon dorsalis</i>	Ecológico
114	Jaqueta de dos colores	<i>Stegastes flavilatus</i>	Ecológico
115	Jaqueta de color	<i>Stegastes rectifraenum</i>	Ecológico
116	Halcón de coral	<i>Cirrhichthys oxycephalus</i>	Ecológico
117	Mero chino	<i>Cirrhitis rivulatus</i>	Comercial
118	Lisa rayada	<i>Mugil cephalus</i>	Comercial
119	Lisa blanca	<i>Mugil curema</i>	Comercial
120	Barracuda mexicana	<i>Sphyraena ensis</i>	Comercial
121	Barbudo seis barbas	<i>Polydactylus approximans</i>	Comercial
122	Barbudo nueve barbas	<i>Polydactylus opercularis</i>	Comercial
123	Vieja mexicana	<i>Bodianus diplotaenia</i>	Comercial
124	Viejita manchada	<i>Decodon melasma</i>	Comercial
125	Doncellas	<i>Halichoeres chierchiae</i>	Ecológico
126	Señorita camaleón	<i>Halichoeres dispilus</i>	Ecológico
127	Señorita piedrera	<i>Halichoeres semicinctus</i>	Ecológico
128	Señorita doranda	<i>Pseudojulis melanotis</i>	Ecológico
129	Vieja californiana	<i>Semicossyphus pulcher</i>	Ecológico
130	Arcoiris de cortés	<i>Thalassoma lucasanum</i>	Ecológico
131	Sunset wrasse	<i>Thalassoma lutescens</i>	Ecológico
132	Pococho beriquete	<i>Nicholsina denticulata</i>	Ecológico
133	Loro jorobado	<i>Scarus perrico</i>	Ecológico-comercial
134	Loro bicolor	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	Ecológico-comercial
135	Bocón punteado	<i>Opistognathus punctatus</i>	Ecológico

136	Bocón gigante	<i>Opistognathus rhomaleus</i>	Ecológico
137	Borracho mono	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	Ecológico
138		<i>Ruspicartes atlanticus</i>	Ecológico
139	Tres aletas carmín	<i>Axoclinus carminalis</i>	Ecológico
140	Chalapo	<i>Labrisomus xanti</i>	Ecológico
141	Trambollo rojo	<i>Malacoctenus hubbsi</i>	Ecológico
142	Trambollo de sonora	<i>Malacoctenus gigas</i>	Ecológico
143		<i>Acanthemblemaria blanfordi</i>	Ecológico
144	Tubícola mexicano	<i>Acanthemblemaria macrospilus</i>	Ecológico
145	Tubícola flamante	<i>Emblemaria hypacanthus</i>	Ecológico
146	Dormilón gordo del pacifico	<i>Dormitator latifrons</i>	Ecológico
147	Guabina machada	<i>Eleotris picta</i>	Comercial
148	Mapo Panámico	<i>Bathygobius ramosus</i>	Comercial
149	Dormilón manchado	<i>Gobiomorus maculatus</i>	Comercial
150	Chalaco	<i>Gobionellus sagittula</i>	Comercial
151	Cirujano encendido	<i>Acanthurus achilles</i>	Comercial
152	Cirujano convicto	<i>Acanthurus triostegus</i>	Comercial
153	Cirujano punteado	<i>Prionurus punctatus</i>	Comercial
154	Ídolo moro	<i>Zanclus canescens</i>	Comercial
155	Melba	<i>Auxis thazard</i>	Comercial
156	Barrilete negro	<i>Euthynnus lineatus</i>	Ecológico-comercial
157	Barrilete listado	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Ecológico-comercial
158	Sierra del pacifico	<i>Scomberomorus sierra</i>	Comercial
159	Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	Deportivo
160	Pez vela del pacífico	<i>Istiophorus platypterus</i>	Deportivo
161	Marlín negro	<i>Makaira indica</i>	Deportivo
162	Marlín azul	<i>Makaira mazara</i>	Deportivo
163	Picudo gacho	<i>Tetrapterus audax</i>	Deportivo
164	Palometa plateada	<i>Peprilus simillimus</i>	Comercial
165	Lenguado hoja	<i>Bothus constellatus</i>	Comercial
166	Lenguado tapadera	<i>Citharichthys gilberti</i>	Comercial
167	Tepalcate	<i>Achirus mazatlanus</i>	Ecológico
168	Achirus panamense	<i>Achirus scutum</i>	Ecológico
169	Chancho pardo	<i>Balistes polylepis</i>	Ecológico
170	Cochito bota	<i>Pseudobalistes naufragium</i>	Ecológico

171	Lija vagabunda	<i>Cantherhines dumerilii</i>	Ecológico
172	Cochito negro	<i>Melichthys niger</i>	Ecológico
173	Cochito naranja	<i>Sufflamen verres</i>	Ecológico
174	Cofre moteado	<i>Ostracion meleagris</i>	Ecológico
175	Botete aletas punteadas	<i>Arothron meleagris</i>	Ecológico
176	Botete bonito	<i>Canthigaster punctatissima</i>	Ecológico
177	Botete diana	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Ecológico
178	Botete verrugoso	<i>Sphoeroides lobatus</i>	Ecológico
179	Pez erizo apache	<i>Diodon holocanthus</i>	Ecológico
180	Pez erizo pecoso	<i>Diodon hystrix</i>	Ecológico

Específicamente para la laguna de San Pedrito, éste se ubica de manera contigua a la bahía de Manzanillo. Dentro de esta bahía se encuentran los peces demersales de fondos blandos, grupo muy diverso y constituido por complejos multiespecíficos o asociaciones de más de 450 formas biológicas que pertenecen al menos a 65 familias y 352 especies que coexisten en condiciones ambientales similares: tipo de fondo, estrato batimétrico, temporalidad etc. (M-Romero, 2002a). La conectividad entre la laguna de San pedrito y la Bahía de Manzanillo es el canal de acceso a dicha laguna y que funge como puerto interior.

Durante 1995 y 1996 se desarrollaron cinco campañas de prospección de los recursos demersales sobre la plataforma continental del pacífico central mexicano desde la desembocadura del Río Cuixmala en Jalisco hasta el poblado de Cuyutlán en Colima, las campañas se desarrollaron en periodos representativos de los tres grandes momentos oceanográficos (contracorriente ecuatorial, contracorriente norecuatorial y la tercera Corriente de California, periodos de las características oceanográficas de la zona de estudio), el muestreo se efectuó en los cinco cruceros a bordo del barco *BIP V*, de la Universidad de Guadalajara, se efectuó un total de 140 lances de pesca, "exitosos" con redes pareadas de arrastre tipo semi-portuguesa (Aguilar-Palomino et.al, 1996). El diseño de muestreo fue estratificado al azar (siete transectos y 4 estratos batimétricos). Los arrastres fueron nocturnos y el orden en el que se realizó cada lance en cada uno de los estratos de cada transecto, fue determinado por sorteo para evitar los sesgos derivados de la conducta de los organismos (Mariscal-Romero, 2002b). Las especies colectadas se clasificaron de acuerdo a su frecuencia de aparición, raras, frecuentes y comunes mediante el método de rarefacción, de Olmstead Tukey, (Sokal y Rohlf, 1969). Posteriormente el valor de importancia fue determinado de acuerdo con su aprovechamiento potencial como: valor de uso, no uso, de opción y legado (sparre y venema, 1995).

La relevancia de las especies también fue establecida a partir de la combinación de los intereses de la pesca de arrastres y la artesanal en:

1. Peces planos (pleuronectiformes, solo de interés para la pesca de arrastre).
2. Peces de importancia comercial (grupo misceláneo con componentes de interés para la pesca de arrastre y artesanal).
3. Rayas (interés potencial para la pesca de arrastre).
4. Sianidos hemúlidos (interés para la pesca artesanal).
5. Serranidos (interés para la pesca artesanal).
6. Otros (descartes o basura, con poco nulo interés para cualquier tipo de pesca).

De acuerdo a los resultados del estudio se agrega una ilustración de los sitios de muestreo en el área de estudio y un listado de las especies de fauna acuática y su importancia de importancia;

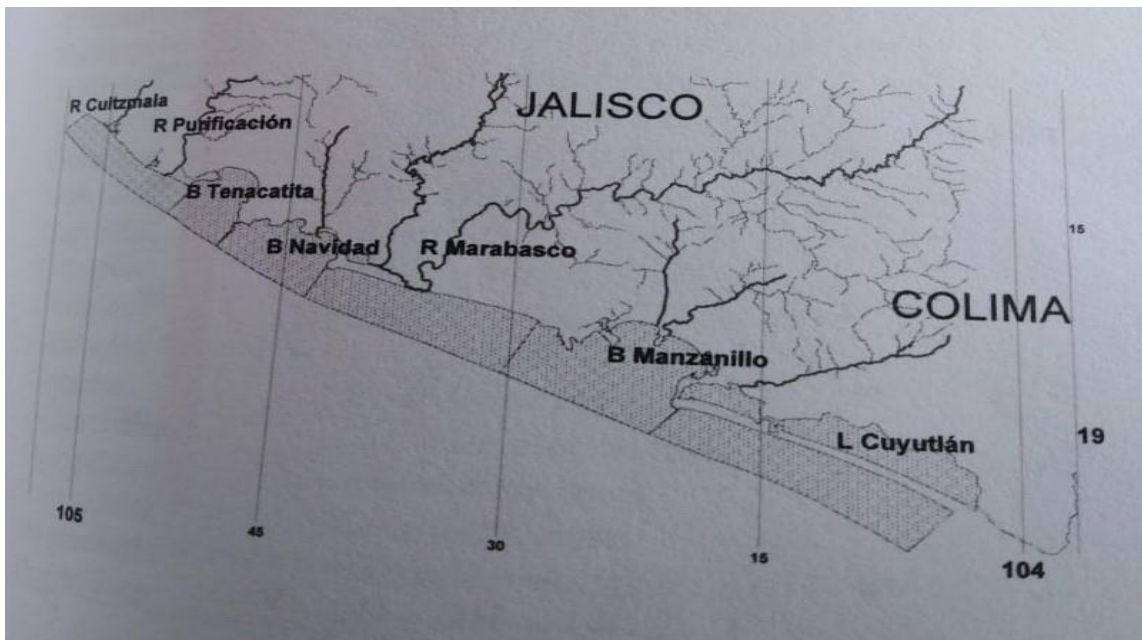


Ilustración No. IV. 50. Sitios de muestreo en la plataforma continental.

FAMILIA NARCINIDAE

Narcine entemedor (Jordan y Starks, 1895) valor ecológico
(Raya eléctrica gigante)

ORDEN MYLIOBATYFORMES

FAMILIA DASYATIDAE

Dasyatis longa (Garman, 1880)
(Raya longus) valor ecológico

CLASE ACTINOPTERYGII

ORDEN ANGUILLIFORMES

FAMILIA MURAENIDAE

Gymnomuraena zebra (Shaw, 1797)

(Morena cebra)

valor otros

Gymnothorax castaneus (Jordan y Gilbert, 1883)

(Morena verde)

valor otros

FAMILIA POMACANTHIDAE

Holacanthus clarionensis (Gilbert, 1891)

(Ángel de Clarión)

valor comercial

FAMILIA KYPHOSIDAE

Kyphosus analogus (Gill, 1862)

(Chopa rayada)

valor comercial

Kyphosus elegans (Peters 1869)

(Chopa de Cortéz)

valor comercial

Kyphosus lutescens (Jordan y Gilbert, 1882)

(Chopa de Revillagigedo)

valor comercial

FAMILIA KUHLIDAE

Kuhlia mugil (Foster, 1801)

(Dara bandera)

valor otros

FAMILIA APOGONIDAE

Apogon guadalupensis (Osburn y Nichols, 1916)

(Cardenal mexicano)

valor otros

Muraena lentiginosa Jennyns, 1842

(Morena joya)

valor comercial

Scuticaria tigrina (Lesson, 1828)

(Morena atigrada)

valor otros

FAMILIA OPHICHTHIDAE

Myrichthys pantostigmus (Girard, 1859)

(Tieso)

valor otros

ORDEN GASTEROSTEIFORMES

FAMILIA FISTULARIIDAE

Fistularia commersonii (Ruppell, 1838)

(Corneta pintada)

valor otros

ORDEN BERYCIFORMES

FAMILIA HOLOCENTRIDAE

Myripristis clarionensis (Gilbert, 1897)

(Soldado amarillo)

valor otros

Myripristis leiognathus (Valenciennes, 1846)

(Soldado anaranjado)

valor otros

Sargocentron suborbitalis (Gill, 1863) (Pez ardilla)	<u>valor otros</u>
ORDEN SCORPAENIFORMES	
FAMILIA SCORPAENIDAE	
Scorpaena mystes (Jordan y Starks, 1895) (Escorpión negro)	<u>valor comercial</u>
Scorpaena histrio (Jenyns, 1843) (Lapón diablo)	<u>valor otros</u>
ORDEN PERCIFORMES	
FAMILIA SERRANIDAE	
Dermatolepis (Boulenger, 1895) (Mero cuero)	<u>valor serránidos</u>
Cephalopholis panamensis (Steindachner, 1877) (Cabrilla ejambre)	<u>valor serránidos</u>
Epinephelus analogus (Gill, 1864) (Mero punteado)	<u>valor serránidos</u>
Epinephelus labriformis (Jenyns, 1840) (Cabrilla piedra)	<u>valor serránidos</u>
Paranthias colonus (Valenciennes, 1846) (Sandía)	<u>valor serránidos</u>
Rypticus courtenayi (McCarthy, 1979) (Jabonero de Socorro)	<u>valor serránidos</u>
FAMILIA CARANGIDAE	
Caranx legubris (Poey, 1860) (Jurel negro)	<u>valor comercial</u>
Caranx melampygus (Cuvier, 1833) (Jurel aleta azul)	<u>valor comercial</u>
Elagatis bipinnulata (Quoy y Gaimard, 1825) (Macarela Salmón)	<u>valor comercial</u>
Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793) (Chicharro ojón)	<u>valor comercial</u>
FAMILIA SCARIDAE	
Calotomus carolinus (Valenciennes, 1840) (Pochocho perico)	<u>valor sia-hae</u>

FAMILIA CIRRHITIDAE	
Cirrhitichthys oxycephalus (Bleeker, 1855) (Halcón de Coral)	<u>valor ecologico</u>
Cirrhitus rivulatus (Valenciennes, 1846) (Chino mero)	<u>valor ecologico</u>

FAMILIA POMACENTRIDAE

Abudefduf troschelii (Gill, 1862)

(Petaca banderita)

valor comercial

Azurina hirundo (Jordan y McGregor, 1898)

(Castañuela golondrina)

valor comercial

Microspathodon dorsalis (Gill, 1862)

(Jaqueta gigante)

Stegastes flavilatus (Gill, 1862)

valor comercial

(Jaqueta de dos colores)

Stegastes leucorus (Gilbert, 1892)

(Jaqueta rabo blanco)

valor comercial

Stegastes redemptus (Heller y Snodgrass, 1903)

(Jaqueta azafranada)

valor comercial

FAMILIA LABRIDAE

Bodianus diplotaenia (Gill, 1862)

(Vieja mexicana)

valor comercial

Halichoeres adustus (Gilbert, 1890)

(Señorita negra)

valor ecologico

Halichoeres dispilus (Gunther, 1864)

(Señorita camaleón)

valor ecologico

Halichoeres insularis (Allen y Robertson, 1992)

(Señorita de Socorro)

valor ecologico

Halichoeres nicholsi (Jordan y Gilbert, 1882)

(Señorita solterona)

valor ecologico

Halichoeres melanotis (Gilbert, 1890)

(Señorita dorada)

valor ecologico

Halichoeres notospilus (Gunther, 1864)

(Señorita listada)

valor ecologico

Thalassoma lucasanum (Gill, 1862)

(Arcoiris de Cortéz)

valor ecologico

Thalassoma grammaticum (Gilbert, 1890)

(Señorita crepúsculo)

valor ecologico

Thalassoma virens (Gilbert, 1890)

(Señorita esmeralda)

valor ecologico

FAMILIA ACANTHURIDAE

Acanthurus xanthopterus (Valenciennes, 1835)

(Cirujano aleta amarilla)

valor comercial

Acanthurus nigricans (Linnaeus, 1758)

(Cirujano coliblanca) Acanthurus triostegus (Linnaeus, 1758)	<u>valor comercial</u>
(Cirujano reo) Ctenochaetus marginatus (Valenciennes, 1835)	<u>valor comercial</u>
(Navajon estriado) Prionurus punctatus (Gill, 1862)	<u>valor comercial</u>
(Cochinito punteado)	<u>valor comercial</u>

Nicholsina denticulata (Evermann y Radcliffe, 1917) (Pochocho beriquete)	<u>valor ecologico</u>
Scarus rubroviolaceus (Bleeker, 1847) (Loro bicolor)	<u>valor ecologico</u>
Scarus ghobban (Forsskal, 1775) (Loro barbazu)	<u>valor ecologico</u>
Scarus compressus (Osburn y Nichols, 1916) (Loro chato)	<u>valor ecologico</u>
FAMILIA LABRISOMIDAE	
Malacoctenus margaritae (Fowler, 1944) (Trambollo margarita)	<u>valor ecológico</u>
FAMILIA BLENNIIDAE	
Ophioblennius steindachneri (Jordan y Everman, 1898) (Cachudito mono)	<u>valor ecologico</u>
FAMILIA GOBIIDAE	
Coryphopterus urospilus (Ginsburg, 1938) (Gobio semáforo)	<u>valor ecologico</u>
FAMILIA ZANCLIDAE	
Zanclus cornutus (Linnaeus, 1758) (Ídolo moro)	<u>valor comercial</u>
FAMILIA LUTJANIDAE	
Lutjanus viridis (Valenciennes, 1846) (Pargo azul dorado)	<u>valor comercial</u>
Lutjanus inermis (Peters, 1869) (Pargo rabirrubia)	<u>valor comercial</u>
FAMILIA HAMULIDAE	
Anisotremus interruptus (Gill, 1862) (Burro ronco)	<u>valor comercial</u>
FAMILIA MULLIDAE	
Mulloidichthys dentatus (Gill, 1862) (Chivo barbón)	<u>valor comercial</u>

FAMILIA CHAETODONTIDAE

Chaetodon humeralis (Gunther, 1860) (Mariposa muñeca)	<u>valor ecologico</u>
Forcipiger flavissimus (Jordan y McGregor, 1898) (Mariposa hocicona)	<u>valor ecologico</u>
Johnrandallia nigrirostris (Gill, 1862) (Mariposa barbero)	<u>valor ecologico</u>

Prionurus laticlavus (Valenciennes, 1846) (Cochinito barbero)	<u>valor ecologico</u>
ORDEN PLEURONECTIFORMES	
FAMILIA BOTHIDAE	
Bothus leopardinus (Gunther, 1862) (Lenguado leopardo)	<u>valor comercial</u>
Bothus mancus (Broussonet, 1782) (Lenguado tropical)	<u>valor comercial</u>
ORDEN TETRAODONTIFORMES	
FAMILIA BALISTIDAE	
Balistes polylepis (Steindachner, 1876) (Cochi)	<u>valor comercial</u>
Melichthys niger (Bloch, 1786) (Cochito negro)	<u>valor otros</u>
Sufflamen verres (Gilbert y Starks, 1904) (Cochito naranja)	<u>valor ecologico</u>
Pseudobalistes naufragium (Jordan y Starks, 1895) (Puerco mulato)	<u>valor ecologico</u>
Xanthichthys mento (Jordan y Gilbert, 1882) (Pez puerco)	<u>valor ecologico</u>
FAMILIA MONACANTHIDAE	
Aluterus scriptus (Osbeck, 1765) (Lija trompa)	<u>valor ecologico</u>
FAMILIA OSTRACIIDAE	
Ostracion meleagris (Shaw, 1796) (Cofre moteado)	<u>valor ecologico</u>
FAMILIA TETRAODONTIDAE	
Arothron meleagris (Lacepede, 1798) (Botete aletas puntadas)	<u>valor ecologico</u>
Canthigaster punctatissima (Gunther, 1870) (Botete enano)	<u>valor ecologico</u>

Sphoeroides lobatus (Steindachner, 1870)

(Botete narizón)

valor ecologico

FAMILIA DIODONTIDAE

Diodon holocanthus Linnaeus, 1758

(Pez erizo mapache)

valor ecologico

Diodon hystrix Linnaeus, 1758

(Pez erizo punteado)

valor ecologico

Especies de moluscos de Michoacán, colima y jalisco

ANADARA (CUNEARCA) nux (Sowerby, 1833)

ANADARA (CUNEARCA) perlabiata (Grant & Gale, 1931)

ANADARA (RASIA) formosa

valor comercial

GLYCIMERIS (TUCETONA) strigilata (Sowerby, 1833)

CARDITA (BYSSOMERA) affinis Sowerby, 1833

CARDITA (CARDITES) crassicostata (Sowerby, 1825)

CARDITA (CARDITES) laticostata Sowerby, 1833

CARDITA (STROPHOCARDIA) megastropa

ANADARA (CUNEARCA) nux (Sowerby, 1833)

valor comercial

ANADARA (CUNEARCA) perlabiata (Grant & Gale, 1931)

ANADARA (RASIA) FORMOSA (Sowerby, 1833)

valor comercial

TRACHYCARDIUM (DALLOCARDIA)

SENTICOSUM (SOWERBY, 1833)

TRACHYCARDIUM (PHLOGOCARDIA) belcheri
(Broderip & Sowerby, 1829)

TRIGONIOCARDIA (TRIGONIOCARDIA)
granifera (Broderip & Sowerby, 1829)

TRIGONIOCARDIA (AMERICARDIA)

GUANACASTENSIS (HERTLEIN & STRONG,
1947

PITAR (HYSTEROCONCHA) multispinosus
Sowerby, 1861)

valor comercial

PITAR (LAMELLICONCHA) callicomatus
(Dall, 1902)

valor comercial

PITAR (LAMELLICONCHA) conncinus
(Sowerby, 1835)

valor comercial

CHIONE (CHIONE) compta (Broderip,
1835)

CHIONE (CHIONE) undatella (Sowerby,
1835)

CHIONE (CHIONOPSIS) gnidia (Broderip
& Sowerby, 1829)

CHIONE (LIROPHORA) kelletti (Hinds,
1845)

TAGELUS (TAGELUS) longisinuatus
Pilsbry & Lowe, 1932

TAGELUS (MESOPLEURA) politus

ASTREA (UVANILLA) olivacea (Wood, 1828)

ASTREA (Uvanilla) unguis (Wood, 1828)

STROMBUS (STROMBUS) gracilior Sowerby,
1825

valor comercial

STROMBUS (TRICORNIS) galeatus Swainson,

valor comercial

CRUCIBULUM (CRUCIBULUM) umbrella
(Deshayes, 1830)

CRUCIBULUM (DISPOTAEA) concameratum
Reeve, 1859

CRUCIBULUM (DISPOTAEA) PECTINATUM

CYMATIUM (LINATELLA) wiegmanni (Anton,
1839).

CYMATIUM (¿ Monoplex) **lignarium**
(Broderip, 1833).

OLIVA (OLIVA) porphyria (Linnaeus, 1758

OLIVA (OLIVA) spendidula Sowerby, 1825

CONUS (CONUS) brunneus Wood

CONUS (CONUS) diadema (Sowerby,
1834)

CONUS (CONUS) PRINCEPS LINNAEUS,

CONUS (CONUS) TIARATUS SOWERBY

CONUS (CHELYCONUS) purpurascens

Sowerby, 1833

CONUS (CHELYCONUS) vittatus Hwass en
Bruguière, 1792

CONUS (CONUS) dalli (Stearns, 1873)

Conclusiones

El estudio de la fauna se realizó en área de influencia del sitio en estudio, debido a que este se ubica dentro del recinto portuario y presenta actividad económica, siendo prácticamente nula la presencia de fauna silvestre terrestre en este lugar, a excepción de las aves que por su movilidad transitan de manera aérea.

El grupo predominante de los grupos terrestres fue el de las aves, las cuales se caracterizan por ser aves playeras.

Los ecosistemas costeros son hábitat natural de aves residentes y migratorias, por lo que es prioritaria su conservación, por lo que deberían mantenerse monitoreos continuos para su seguimiento.

Las especies de mayor abundancia fueron las aves; *Larus fuscus*, *Ardea alba*, *Phalacrocorax brasilianus* y *Egretta garzetta*, todas de ambiente costero.

Las especies en estatus de la Nom-059-semarnat-2010, fueron *Aspidoscelis lineattissimus* (Pr), *Crocodylus acutus* Sujeta a protección especial (Pr)), del grupo de los reptiles.
Se anexa acervo fotográfico.

IV.2.3. PAISAJE

El paisaje del sistema ambiental comprende a llanura costera en la parte baja, gran sierra compleja en la parte alta y en la parte media se compone por sierra baja compleja con lomeríos, puede apreciarse vegetación de selva baja caducifolia en la mayoría de la zona, en la parte alta del sistema se pueden encontrar zonas de selva mediana subcaducifolia, algunas de las áreas muestran recuperación por efectos antropogénicos, aunque el uso actual en las áreas bajas de la microcuenca y cercanas al sitio del proyecto corresponde a la mancha urbana de la ciudad de Manzanillo.

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Demografía.

Según datos del anuario estadístico y geográfico de Colima 2017, el Municipio de Manzanillo, presenta los siguientes datos demográficos y de población:

El municipio de Manzanillo en el 2015 presento un total 184 541 habitantes, de los cuales 92 362 son hombres y 92 179 mujeres, representando la población del municipio de manzanillo un 25.94% del total de la población del estado de Colima entre hombres y mujeres.

Crecimiento de la mancha urbana

El crecimiento de la población urbana es uno de los principales factores causantes de la degradación del ambiente. A partir de este fenómeno se desencadena una serie de factores que contribuyen a dicha degradación, como lo es el crecimiento de la ciudad. En los últimos 85 años registrados el estado de Colima y Manzanillo la población se ha incrementado considerablemente, en la década de 1930-1940 Manzanillo casi duplico su población tenía una población de **9 552** habitantes, para la segunda década de 1950-1960 la población casi se duplico. En el último registro del 2015 se registró una población 184 541 habitantes.

El incremento de la población en manzanillo ha incrementado tan significativa mente que actualmente, el municipio de Manzanillo ocupa el primer lugar a nivel estatal de mayor número de habitantes por municipio en Colima.

A continuación, se presenta la tabla de crecimiento poblacional por década en el estado de Colima en el periodo registrado por INEGI 1930-2015.

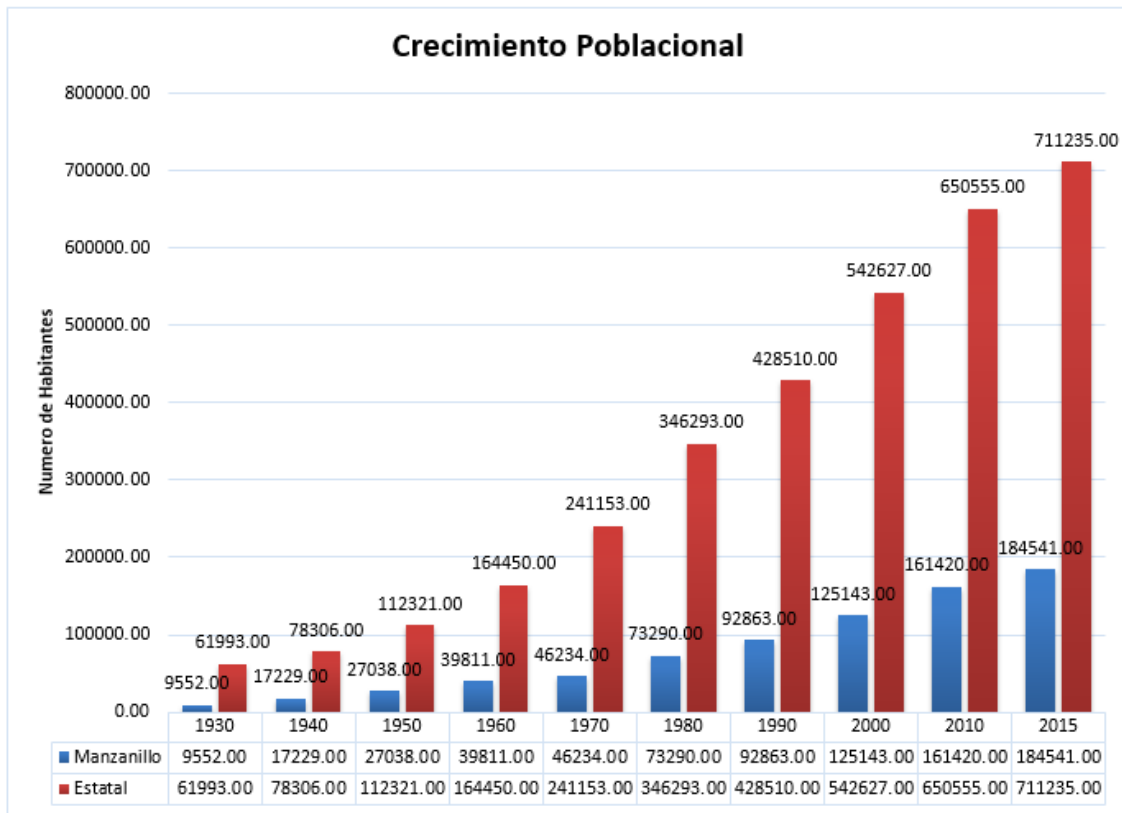


Ilustración No. IV. 51. Tasa Media de Crecimiento de 1930 a 2015.

Natalidad y mortalidad

Natalidad

En el municipio de Manzanillo en el 2015 se reportaron 3 323 nacimientos, de los cuales 1 711 fueron hombres y 1612 mujeres. en el 2016 de los nacimientos reportados en Manzanillo se registraron 3 239 totales correspondiendo 1 704 a hombres y 1 535 mujeres.

Mortalidad

Según el anuario estadístico y geográfico de Colima 2017, al 2015 en el municipio de Manzanillo se reporta un total de 955 defunciones de los cuales 584 son hombres y 370 mujeres.

Población económicamente activa

De acuerdo los indicadores estratégicos trimestrales de ocupación y empleo según sexo, seleccionados de la población económicamente activa, cifras proporcionada en miles según el

anuario estadístico de Colima 2017, de acuerdo a los dos primeros trimestres del año: enero-marzo y abril-junio, de la población económicamente activa de 15 años y más se obtuvo que de un promedio de 371 317.5 habitantes, 357 900 están ocupados y 13 477.5 desocupados, correspondiendo un promedio de 214 034.5 a hombres y 156 343 a mujeres, teniendo un porcentaje en promedio de 96.23 para ocupados y 3.77 para desocupados (ver las siguientes tablas).

Para la población desocupada se obtuvo el 3.77 % con respecto a la población económicamente activa de entre los trimestres enero-marzo y el trimestre abril-junio. Cabe mencionar que esta información se reporta para todo el estado, no estando especificado por municipio.

Tabla No. IV. 38. Población Económicamente activa; Fuente INEGI, 2017.

Indicador	Trimestres		suma	media
	enero-marzo	abril-junio		
Población de 14 años y mas				
Población económicamente activa	374 198	368 557	742 755	371 377.5
Ocupada	361 298	354 502	715 800	357 900
Desocupada	12 900	14 055	26 955	13 477.5

Tabla No. IV. 39. Hombres; Fuente INEGI, 2017.

Indicador	Trimestres		suma	media
	enero-marzo	abril-junio		
Población de 14 años y mas				
Población económicamente activa	215 486	212 583	428 069	214 034.5
Ocupada	208 263	204 237	412 500	206 250
Desocupada	7 223	8 346	15 569	7 784.5

Tabla No. IV. 40. Mujeres; Fuente INEGI, 2017.

Indicador	Trimestres		suma	media
	enero-marzo	abril-junio		
Población de 14 años y mas				
Población económicamente activa	158 712	155 974	314 686	157 343
Ocupada	153 035	150 265	303 300	151 650
Desocupada	5 677	5 709	11 386	5 693

Tabla No. IV. 41. Económicamente no activa; Fuente INEGI, 2017.

Indicador	Trimestres		suma	media
	enero-marzo	abril-junio		
Población de 14 años y mas				
Población económicamente no activa	181,641	179,859	361,500	180,750
Ocupada	41,606	38,675	80,281	40,140
Desocupada	140,035	141,184	281,219	140,609

Tabla No. IV. 42. Distribución de la población activa por sectores de actividad.

Indicador	Total		Hombres		Mujeres	
	Enero a marzo	Abril a junio	Enero a marzo	Abril a junio	Enero a marzo	Abril a junio
Población ocupada por sector de actividad económica	361 298	354 502	208 263	204 237	153 035	150 265
Primario	44 768	42 692	37 272	34 532	7 496	8 160
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	44 768	42 692	37 272	34 532	7 496	8 160
Secundario	64 304	60 900	49 632	47 194	14 672	13 706
Industria extractiva y de la electricidad	4 896	4 451	4 427	4 221	469	230
Industria manufacturera	30 444	29 480	17 220	17 175	13 224	12 305
Construcción	28 964	26 969	27 985	25 798	979	1 171
Terciario	248 796	245 849	119 267	119 833	129 529	126 016
Comercio	63 707	61 960	28 024	28 291	35 683	33 669
Restaurantes y servicios de alojamiento	37 910	39 320	11 573	12 166	26 337	27 154
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	27 105	26 925	21 821	21 719	5 284	5 206
Servicios profesionales, financieros y corporativos	23 937	21 633	14 728	13 671	9 209	7 962
Servicios sociales	33 999	34 103	13 484	13 508	20 515	20 595
Servicios diversos	41 470	42 222	17 645	19 046	23 825	23 176
Gobierno y organismos internacionales	20 668	19 686	11 992	11 432	8 676	8 254

No especificado	3 430	5 061	2 092	2 678	1 338	2 383
-----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Salario mínimo vigente

De acuerdo a lo publicado por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha del 21 de diciembre de 2017, el salario vigente a partir del 1 de enero de 2018 para el área geográfica única es de \$88.36.

Marginación

Según los datos 2015 de la CONAPO, el municipio de Manzanillo tiene un índice de marginación bajo.

Finanzas públicas y actividades económicas

Finanzas públicas

Al ser Manzanillo un municipio prestador de servicios y de zona industrial y portuaria, influye para la generación de recursos económicos, según el anuario estadístico del INEGI 2017, Colima registro la siguiente cantidad de dinero para el 2015.

Tabla No. IV. 43. Ingresos brutos del municipio de Manzanillo.

CONCEPTO	INGRESO
Total \$ en pesos	1,010,543,291
Impuestos	180,074,762
Cuotas y aportaciones de seguridad social	0
Contribuciones de mejoras	0
Derechos	737,595,10
Productos	85,105,667
Aprovechamientos	6,728,456

Agricultura

Según el resumen de cultivos del anuario estadístico de producción agrícola de la SIAP 2015, en el municipio de Manzanillo de una superficie sembrada de 2 974 ha, fueron cosechadas 1 258 ha con un valor de productivo total en miles de pesos de 118, 322.99.

Ganadería

En el Municipio de Manzanillo de la Constitución la ganadería representa una actividad económica de mucha importancia en especial del ganado bovino que se practica de forma intensiva y extensiva. El volumen de producción del año 2016 para el municipio de acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la SIAP se desarrolla en la siguiente tabla.

Tabla No. IV. 44. Volumen de la producción pecuaria.

Producto/Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (cabezas)	Peso (kilogramos)
GANADO EN PIE					
BOVINO	2 180	38.40	83 693		490
PORCINO	295	28.87	8 526		101
OVINO	11	37.71	398		41
CAPRINO	21	37.79	787		40
SUBTOTAL	2 506		93 405		
AVE Y GUAJOLOTE EN PIE					
AVE	23	18.93	440		2.581
GUAJOLOTE	2	18.54	30		8.147
SUBTOTAL	25		470		
TOTAL			93 874		
CARNE EN CANAL					
BOVINO	1 198	72.96	87 413	4 446	269
PORCINO	225	48.17	10 843	2 917	77
OVINO	5	73.16	392	258	21
CAPRINO	10	75.28	789	521	20
AVE	18	37.82	676	9 003	1.985
GUAJOLOTE	1	35.16	42	197	6.096
SUBTOTAL	1 458				
LECHE					
BOVINO	3 313	5.12	16 945		
CAPRINO	1	5.02	3		
SUBTOTAL	3 314		16 947		
OTROS PRODUCTOS					
HUEVO PARA PLATO	151	19.45	2 937		
MIEL	1.625	42.98	70		

CERA EN GREÑA	N.S.	70.08	8		
LANA SUCIA					
SUBTOTAL			3 015		
TOTAL			120 118		

Pesca

Además del comercio el puerto de manzanillo ubicado en el mismo municipio tiene un aporte importante en el sector pesquero para el estado de colima (ver tabla producción pesquera colima 2016).

Tabla No. IV. 45. Producción pesquera de colima 2016.

Especie	Peso vivo (toneladas)	Peso desembarcado (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la producción (miles de pesos)
Total	31,784.50	31,465.90		1,187,423
Atún	19,050.89	18,954.69	41.11	779,174
Bagre	5.86	5.86	39.37	231
Bandera	52.10	51.99	9.59	498
Barrilete	3,319.99	3,319.99	8.11	26,923
Berrugata	26.66	26.66	9.36	249
Bonito	25.63	25.63	6.82	175
Cabrilla	1.55	1.55	7.44	12
Camarón	3,532.21	3,494.04	78.51	274,315
Carpa	0.49	0.49	5.34	3
Cazón	28.18	26.45	16.95	448
Cintilla	22.31	22.30	11.29	252
Corvina	82.30	82.25	17.05	1,402
Esmedregal	20.43	20.03	24.66	494
Guachinango	428.33	418.20	44.58	18,643
Jaiba	33.67	33.66	18.34	617
Jurel	1,123.76	1,121.74	7.94	8,902
Langostino	118.73	118.70	51.11	6,067
Lebrancha	46.92	46.26	10.47	484
Lenguado	2.10	2.09	18.17	38
Lisa	47.08	46.92	9.30	436
Mero	3.33	3.33	33.24	111
Mojarra	913.70	907.40	17.26	15,665
Otras	735.08	715.48	12.91	9,240

Pámpano	11.45	11.44	18.84	216
Pargo	379.02	368.03	31.89	11,736
Pulpo	9.55	9.53	45.97	438
Raya y similares	23.66	23.53	10.27	242
Robalo	211.85	207.01	46.34	9,593
Ronco	89.66	89.61	9.25	829
Sardina	45.73	44.86	0.98	44
Sierra	150.81	150.72	19.02	2,867
Tiburón	1,241.21	1,115.19	15.30	17,065
Trucha	0.27	0.27	50.49	14

Silvicultura

La actividad forestal es mínima, debido al tipo de vegetación que prevalece en la región (selva baja caducifolia), lo que origina que se obtengan productos de bajo valor comercial, mala conformación de trozas y relativamente reducidas dimensiones de las mismas.

El recurso forestal se emplea en la región para satisfacer las necesidades del medio rural, principalmente en la producción de leña para combustible, materiales para construcción, postes, forrajes para el ganado, además de la obtención de productos de la medicina tradicional. De acuerdo con el Anuario Estadístico del Estado de Colima, 2017 reportan un volumen total de producción forestal maderable para el municipio de Manzanillo, Colima de 1 093 m³ de los cuales 13 m³ fueron de maderas preciosas, 1 080 m³ de maderas comunes tropicales.

FACTORES SOCIOCULTURALES

Vivienda

Para el municipio de Manzanillo en materia de vivienda según el anuario estadístico y geográfico 2017 se tienen registradas 52 759 viviendas habitadas con 184 252 ocupantes hasta el 2015, de las cuales el 93.99% son viviendas particulares tipo casa, 2.31% departamentos en edificio, 2% vecindad y el 1.7 de otros tipos no especificados. De los 184 252 habitantes de vivienda el 99.01% tiene disponibilidad de agua entubada mientras que el 0.93% es por agua de acarreo, en cuanto a la disponibilidad de drenaje el 98.86 de los habitantes disponen de drenaje mientras que el resto no dispone de tal o no se está especificado.

Vivienda según el tipo de material

En relación con el tipo de material predominante en viviendas particulares en el municipio de Manzanillo, se presentan con tierra el 1.52 %, cemento o firme 43.70%, madera, mosaico y otro material 54.55%, no especificado 0.23 % (anuario estadístico y geográfico de Colima, 2017).

Educación

Prácticamente toda la zona urbana de la región y municipio cuenta con escuelas de nivel medio superior (Bachillerato) y Superior (Profesional). La mayoría de las comunidades de la región cuentan como mínimo escuelas primarias o kínderes. En lo que respecta al tema para el ámbito profesional (Licenciatura y posgrados) algunos alumnos prefieren realizar sus estudios ya sea en la ciudad de Colima o Guadalajara.

Tabla No. IV. 46. Servicios públicos.

Servicios	Si	No	Observaciones
Agua potable	*		CAPDAM
Drenaje y alcantarillado	*		Municipio
Energía Eléctrica	*		C.F.E.
Energéticos	*		Privado
Canales de desagüe	*		Municipio, CAPDAM
Vertedero a cielo abierto		*	Municipio
Relleno Sanitario	*		Municipio

Grupos étnicos

Hasta el 2010 CDI reporto una población de 2,559 indígenas en el municipio de Manzanillo en donde se encuentran diferentes clases étnicas, de las cuales basados en el Anuario estadístico y geográfico de Colima 2017 en el 2015 en el estado predomina la lengua náhuatl entre los diferentes grupos étnicos.

Servicios de Salud

Tabla No. IV. 47. Servicios Médico-Asistenciales.

Servicios	Si	No	Observaciones
Cruz Roja Mexicana	*		Equipamiento de la Cd. de Manzanillo
Clínica IMSS	*		Equipamiento de la Cd. de Manzanillo
Clínica ISSSTE	*		Equipamiento de la Cd. de Manzanillo
Clínica SS y BS	*		Equipamiento de la Cd. de Manzanillo
Hospital General	*		Equipamiento de la Cd. de Manzanillo

Zonas de recreación familiar

Tabla No. IV. 48. Espacios Recreativos.

Servicios	Si	No	Observaciones
Parques y jardines	*		Equipamiento del municipio de Manzanilla
Centros deportivos	*		Equipamiento del municipio de Manzanilla
Centros culturales	*		Equipamiento del municipio de Manzanilla
Centros de esparcimiento	*		Equipamiento del municipio de Manzanilla
Otros	*		Zona turística de Manzanillo

Servicios

Tabla No. IV. 49. Servicios.

Servicios	Si	No	Observaciones
Telefonía y Fax	x		
Telégrafo	x		
Correo	x		
Correo electrónico	x		
Internet	x		

Vías de comunicación

Red de carreteras

Manzanillo cuenta con una longitud total de 865.90 km de los cuales, 256.145 km son tipo brechas, 240.527 km de veredas, 208.500 km de carretera pavimentada, 158.991 km de terracería y 1.737 de puentes, a la cual la vía de acceso al sitio del proyecto corresponde al tipo terracería.

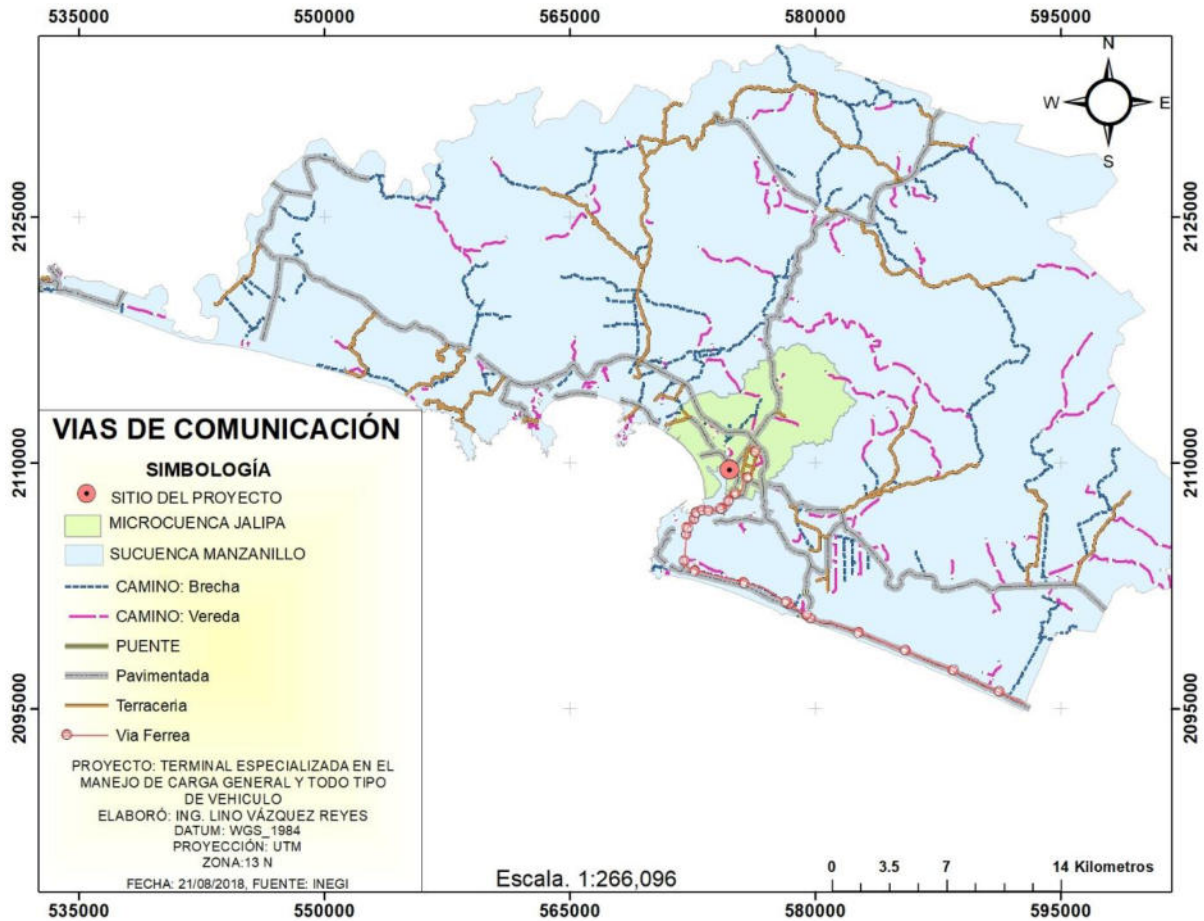


Ilustración No. IV. 52. Vías de comunicación en el municipio de Manzanillo.

Red ferroviaria

En lo que corresponde a las vías férreas dentro del municipio de Manzanillo, este cuenta con una longitud de 33.129 km de vías dentro del mismo municipio. El estado en total cuenta con una longitud de 130.341 km solo de red ferroviaria sencilla desde Manzanillo hasta salir del por el noreste del estado de Colima para dirigirse hacia otras entidades por la república.

Puerto marítimo

Por su ubicación geográfica el puerto de Manzanillo es el más importante del Océano Pacífico y el segundo del país, siendo su principal actividad económica el comercio entre ellos internacional y en menor escala el turismo.

Manzanillo tiene como vocación natural ser un puerto comercial, con alta competitividad en el manejo de carga contenerizada, por su capacidad instalada y la especialización que ha desarrollado. La ubicación geográfica, infraestructura y servicios del Puerto de Manzanillo, lo facultan para atender cargas que demandan economías de escala y altos rendimientos.

El potencial del Puerto de Manzanillo se sustenta en su privilegiada ubicación geográfica en la litoral mexicano del Océano Pacífico y en la óptima conectividad terrestre con la que cuenta. Dispone de ambas ventajas le han conferido un papel fundamental en el transbordo de contenedores hacia el sur del continente americano, han propiciado el dinamismo de la economía de su zona de influencia o hinterland generando un constante flujo de mercancías del comercio exterior e interior.

El hinterland del Puerto de Manzanillo se identifica en cinco mercados relevantes:

- Mercado local: principalmente el municipio de Manzanillo, Colima, incluyendo el transbordo de contenedores en el interior del puerto.
- Valle de México: integrado por el Distrito Federal y el Estado de México.
- Bajío-Occidente: compuesto por la zona conurbada de Guadalajara, Jalisco, los estados de Aguascalientes, Querétaro y Guanajuato.
- Mercado de cabotaje: con dos rutas: la proveniente del Puerto de Salina Cruz, Oaxaca y la que tiene destino al Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán.
- Noreste: integrado por el estado de Coahuila y la zona conurbada de Monterrey, Nuevo León.

Tabla No. IV. 50. Principales estados mexicanos con movimiento de carga en el Puerto de Manzanillo, por línea de negocio, acumulado 2010-2014 (miles de toneladas).

Estados	Carga total	General (incluye autos)	Contenerizada	Granel agrícola	Granel mineral	Petróleo y derivados
Colima	36,981	77	27,612	-	8,691	600
Distrito Federal	23,953	593	21,904	245	1,212	-
Jalisco	12,627	1,171	4,254	5,173	969	1,059
Michoacán	11,149	266	445	-	10,438	-
Oaxaca	9,881	-	-	-	0	9,881
Estado de México	9,652	1,331	7,554	25	742	-
Nuevo León	4,626	1,202	3,424	-	-	-
Coahuila	4,204	-	1,209	-	2,995	-
Querétaro	2,564	419	1,635	-	510	-
Aguascalientes	2,210	616	1,594	-	-	-
Guanajuato	2,164	589	1,160	-	415	-
Otros	11,131	890	6,312	0	2,023	1,906
Total	131,143	7,154	77,104	5,443	27,995	13,447

La participación porcentual de los principales orígenes y destinos de los productos manejados por el Puerto de Manzanillo es: mercado local que incluye los transbordos de contenedores, representando el 28.2% de la carga operado por el puerto; el Valle de México

con el 25.6%; mercado de cabotaje con el 16.0%; el Bajío-Occidente con el 14.9% y, el mercado del noreste, con el 6.7% de participación.

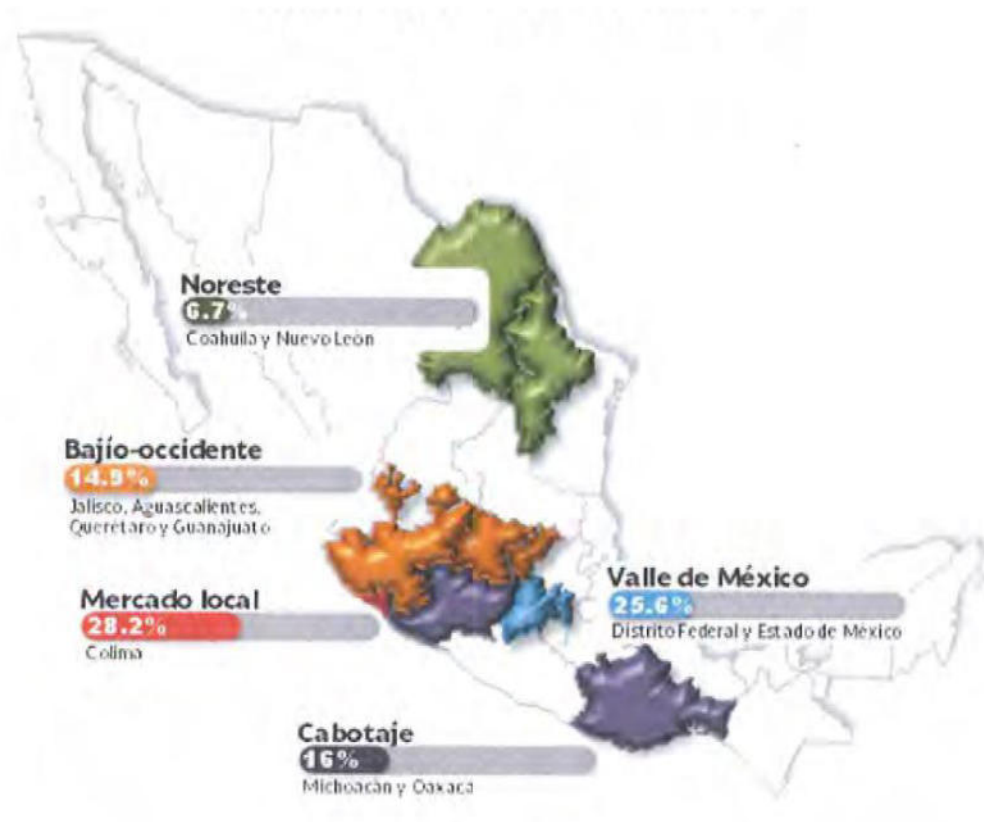


Ilustración No. IV. 53. Hinterland del Puerto de Manzanillo.

Los estados mexicanos que integran la zona de influencia del Puerto de Manzanillo, se caracterizan por ser dinámicos, económicamente hablando, y por tener altas perspectivas de crecimiento a largo plazo. Estas entidades representan el 42.1% del producto interno bruto de México.

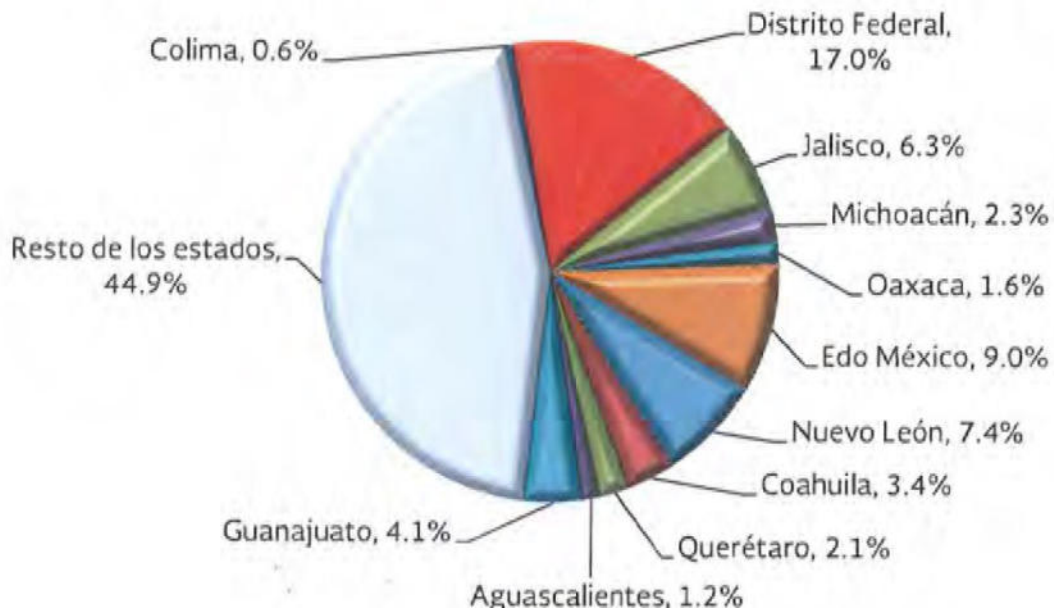


Ilustración No. IV. 54. Participación estatal en el PIB en la zona de influencia del Puerto de Manzanillo, 2014 (estimación).

Durante el año 2014, el principal flujo de mercancías provino de China, seguido de Corea del Sur, después Chile, Perú, Japón y Taiwán, estos seis países representaron 65.48% del total de carga movilizada desde el exterior.

El Puerto de Manzanillo se conecta en su foreland con los principales puertos del mundo, mediante diversas líneas navieras de servicio regular de contenedores y carga general, así como servicios chárter o tipo trampa para granel agrícola y granel mineral; su principal destino es la Cuenca del Pacífico.

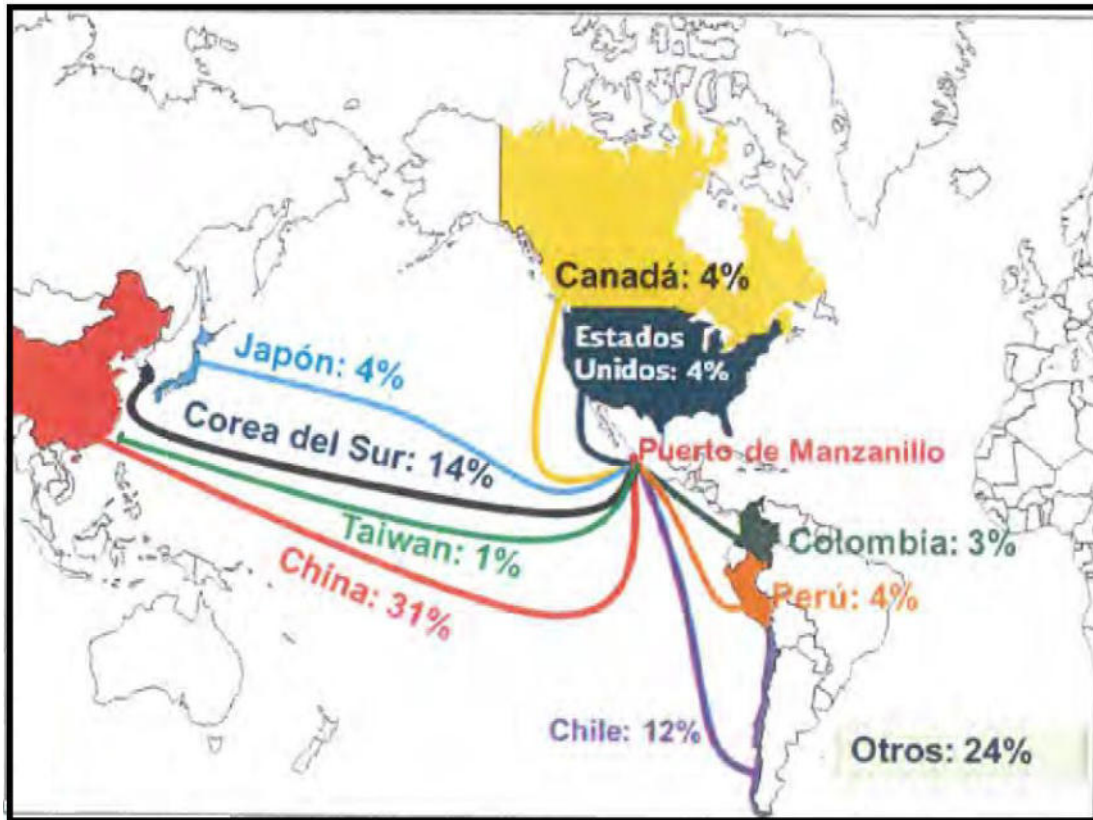


Ilustración No. IV. 55. Foreland del Puerto de Manzanillo.

Sin embargo, la actividad portuaria ha generado impacto ambiental y social dentro de la cabecera municipal de Manzanillo, siendo el principal impacto el crecimiento demográfico acelerado lo cual lo cual afecta, a su vez, el sistema ambiental a causa del cambio de uso de suelo para el desarrollo de patios de contenedores necesarios para el manejo de mercancías, la demanda de agua y recursos naturales, así como la generación de residuos, contaminación e influencia en el cambio climático de la zona.

De las actividades que se desarrollan dentro del puerto pueden generar impactos al medio ambiente, tales como:

- Las inundaciones, ocasionadas por el aumento en las precipitaciones, puede llevarse a su paso sustancias contaminantes que se encontraban en tierras contaminadas o en las áreas de almacenaje y depositarlas en otros cuerpos de agua a menos que se instrumenten medidas de control adecuadas.
- La frecuencia e intensidad de los episodios de calidad baja del aire pudieran también ser afectados.

- Los hábitats costeros o marinos dentro de la zona de influencia de los puertos se verán cada vez más afectados por el cambio climático, incluyendo los manglares, marismas, pastos marinos y arrecifes de coral.
- Mayor presión sobre los manglares debido al aumento del nivel del mar, temperaturas más altas y condiciones más secas

Al ver la transformación de la región, se ha observado que la pérdida de recursos naturales, así como la actividad dentro del puerto han sido la principal causa del deterioro ambiental, sin embargo, es posible la generar un crecimiento armonioso entre la ciudadanía y el desarrollo del puerto mediante la implementación de medidas de mitigación y compensación que disminuyan el impacto ambiental de las actividades actuales asegurando el mejoramiento del sistema ambiental, lo cual a su vez ayuda al crecimiento económico y a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la región.

Aeropuerto

Dentro del Municipio se encuentra ubicado el Aeropuerto Internacional "Playa de Oro", con una longitud de pista de 2, 245 m.

IV. 2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Integración e interpretación del inventario ambiental.

En base a la información de la caracterización y análisis de los componentes del sistema ambiental, descritos con anterioridad, se realiza el diagnóstico ambiental general de la microcuenca Jalipa.

La CHF definida para el proyecto tiene una superficie de 6,007.13 ha. Que presenta el clima tipo Aw0(w), que corresponde un clima cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, la precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

La época de ciclones o huracanes en el Pacífico Nororiental, es de la segunda quincena de mayo a la primera quincena de noviembre la mayor probabilidad que se presenten desde tormentas tropicales hasta huracanes son en la época de julio a septiembre. La CHF del proyecto se encuentra dentro de las rutas históricas de los ciclones o huracanes que se han registrado como el huracán en la época reciente Jova en el 2011 y la tormenta Manuel en el 2013. El área de la Cuenca Hidrológico Forestal se ubica en una zona donde el grado de riesgo por

fenómenos hidrometeorológicos está catalogado como Medio, de acuerdo a la clasificación de CENAPRED.

La CHF forma parte de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, la cual abarca la porción sur del estado de Jalisco. Tiene un relieve variado compuesto por sierras, valles y llanuras costeras, cuyas últimas manifestaciones se extienden hasta llegar en forma abrupta al mar, desapareciendo la planicie costera o desarrollándose en forma muy estrecha. Así mismo, la CHF se encuentra representado por toposformas de Sierras Alta Compleja y Llanura Costera Con Lagunas Costeras. Se determinó la pendiente de la CHF, por lo que a nivel general la pendiente en su mayoría es relativamente plana a media (82.29%), sobresaliendo la categoría de plana con el 34.20% de la superficie.

De acuerdo al informe de carta E13B43 Geológico-Minera elaborada por el servicio Geológico Mexicano en la CHF encontramos las siguientes características: La estratigrafía a nivel regional y local tiene un registro en el tiempo geológico dentro del cual quedan ubicadas a partir del paleozoico superior al cuaternario, siendo en particular dentro de los CHF más abundantes del cretácico superior (Ks) y del cuaternario (Q), este último de los suelos presentes.

El área de estudio se encuentra en una región clasificada como de alto riesgo en los límites de la placa "Norteamérica" con la de "Cocos". El origen de la mayor parte de los sismos registrados en el área se debe a la tensión generada por el movimiento contrario de ambas placas y la subducción de la placa de "Cocos" bajo la placa de "Norteamérica".

La mayor parte del vulcanismo activo de México se encuentra ubicado en la porción central del territorio, en el llamado Cinturón Volcánico Trans-mexicano (CVTM). El CVTM atraviesa el país a la altura del paralelo 19° N, desde las costas del Pacífico hasta el Golfo de México, y es el producto de la subducción de las placas oceánicas de cocos y Rivera por debajo de la placa continental de Norte América.

En la CHF existe poca diversidad de suelos, siendo los dominantes los regosoles y el feozem que son poco desarrollados y característicos de las zonas montañosas, en específico el regosol y el litosol que se encuentran en la zona de mayor pendiente, estos suelos poseen una capa delgada y de fertilidad baja no aptos para la agricultura y de preferencia de uso forestal.

La CHF se localiza dentro de la región Hidrológica, RH15 "Costa de Jalisco", en la Cuenca A "R. Chacala – Purificación" y específicamente en la subcuenca RH15Aa "L. Cuyutlán". El colector principal dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal es el arroyo Rancho Viejo el cual recibe aportaciones de diversos escurrimientos de tipo temporal como el Arroyo Seco, el arroyo principal tiene una dirección suroeste el cual continúa aguas abajo hasta que es reencausado en un canal debajo de la localidad de Jalipa hasta llegar a la zona urbana de Manzanillo siendo

este encausado hasta desembocar en la zona portuaria, todos los cauces son de tipo temporal. El sistema de drenaje para toda la CHF es de tipo paralelo y dendrítico teniendo como cauce central el arroyo Rancho Viejo.

Dentro de la CHF se tienen tres cuerpos de agua de importancia, el más grande es el mismo puerto de Manzanillo el cual presenta un uso de infraestructura y logística en el transporte de mercancías, en segundo lugar, en extensión es la Laguna de las Garzas y en menor proporción la Laguna de Tapeixtles.

La Cuenca Hidrológica Forestal se ubica en tres acuíferos, siendo el más importante por su extensión dentro del área de análisis el acuífero "Jalipa-Tapeixtles", el cual es considerado como un acuífero libre, se localiza en una cuenca hidrológica abierta en la porción sur del estado de Colima, y abarca un área de 60.41 km², en menor proporción dentro de la CHF se ubica el acuífero "Santiago-Salagua" que en la zona sureste se tiene al acuífero "El Colomo", todos los acuíferos la circulación del agua en el subsuelo proviene de la zona serrana o montañosa de Manzanillo.

En cuanto a la calidad del agua subterránea, de acuerdo con el contenido de sales, se puede afirmar que el agua subterránea su concentración es baja en la mayor parte del Estado de Colima; en general, la concentración de sales es menor que 500 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos (STD), en todas las zonas geohidrológicas

El acuífero principal no tienen disponibilidad de agua subterránea, por lo que se debe considerar esto, de igual manera el proyecto no demanda o requiere de grandes consumos de agua que hagan que se incremente de manera considerable el uso del agua para la operación de la mina ni del sitio de beneficio, así mismo la zona del proyecto con respecto a la recarga y a la hidrología subterránea no presenta afectaciones, al ubicar esta zona en la parte alta de la microcuenca, donde la recarga del acuífero es baja así mismo la profundidad en esta área es alta por lo que los niveles de explotación no se verá afectado, siendo importante que no se verán afectadas áreas con un uso forestal.

La vegetación natural en zonas cerriles de la microcuenca se constituye de selva baja caducifolia, selva media, vegetación hidrófila (manglares y vegetación halófila), en lo que corresponde al uso de suelo corresponden a pastizales inducidos, cultivados, así como áreas agrícolas y urbanas. Sin embargo, es evidente la perturbación a la que está siendo sometida por los diversos sectores que interactúan con esta, como agrícola, pecuario y urbano, En lo que respecta a la fauna silvestre, es importante observar que donde a un se mantiene la vegetación natural es posible encontrar una biodiversidad y riqueza de especies de manera significativa.

El área del proyecto se encuentra desprovista de vegetación.

En lo que corresponde al aspecto socioeconómico, la principal actividad económica es el comercio, servicios y la agricultura. El municipio cuenta con infraestructura carretera y de servicios: escolares, servicios médicos básicos y avanzados, estudios máximos de licenciatura, comunicación (internet, telefonía, etc.).

El municipio cuenta con infraestructura carretera y de servicios: escolares, servicios médicos básicos y avanzados, estudios máximos de licenciatura, comunicación (internet, telefonía, etc.).

Manzanillo es uno de los 10 municipios del estado que más aporta al PIB nacional y estatal, además de que la dinámica poblacional se manifiesta en acelerada tasa de crecimiento. En cuanto a vías de comunicación y los medios de transporte Manzanillo constituye el nodo fundamental en la infraestructura del transporte regional, siendo la mayor actividad en este municipio la Portuaria, además de la turística y comercial y esto se refleja en una población económicamente activa (PEA).

Dentro de lo que se comprende en el análisis integrado en el Manifiesto de Impacto Ambiental, se puede considerar que aun para las áreas de influencia del sitio del proyecto dentro del sistema ambiental se consideran en el diagnóstico eventos en los distintos rubros descritos en todo el capítulo cuatro del manifiesto, se integra la información con forme al Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015-2020:

Referente a la influencia del puerto de Manzanillo sobre el sistema ambiental, se consideró como fuente de análisis el Programa de Desarrollo Portuario de los Puertos de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015-2020, el cual establece que el puerto de Manzanillo se encuentra en un área geográfica privilegiada pues esto la prevé de una óptima conectividad terrestre en con el Océano Pacífico por lo cual tiene un papel fundamental en transbordo de contenedores, lo que propicia dinamismo en la economía en la zona, así pues el análisis de conectividad presentado por el API revela que la economía que se mueve o las principales conexiones marítimas con el puerto de Manzanillo son Asia, Latino América y Estados Unidos.

Dentro de lo que se considera el sistema ambiental o la microcuenca Jalipa se puede apreciar la intensidad de las actividades portuarias y el flujo vial, pues por la conectividad con los servicios de las áreas operativas del puerto con las de almacenamiento y a pesar de que se dispone con vialidades amplias, se crean zonas de conflictos viales tal como se puede ver en la imagen de zona de conflicto.

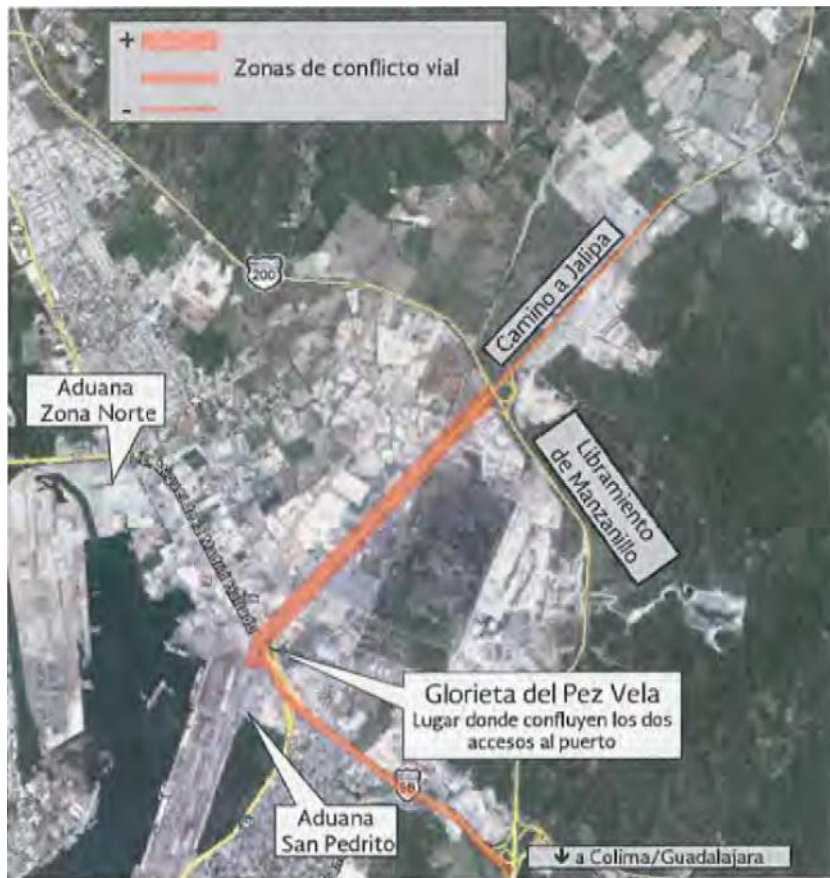


Ilustración No. IV. 56. Zona de conflicto vial en la *última milla* (misma que se encuentra dentro del sistema ambiental), del puerto de Manzanillo (*PMDP del Puerto de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015-2020*).

Referente al puerto de Manzanillo y el resumen de áreas que se presenta en el plano de la página 3 del Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los puertos de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015-2020. El puerto en el que se encuentra el sitio del proyecto y al que corresponde el sistema ambiental se le refiere en plano como Polígono II en cual se comprende una superficie de 227.219942 hectáreas de tierra y 178.858379 hectáreas de agua, dando un total de 406.078321 hectáreas.



Ilustración No. IV. 57. Mapa de delimitación del puerto.



Ilustración No. IV. 58. Mapa de delimitación del puerto respecto al sistema ambiental.

Derivado del análisis anterior es posible determinar que el puerto de Manzanillo representa el principal factor de cambio en la dinámica del sistema ambiental, considerando que existe una interrelación entre el crecimiento del puerto y el crecimiento en la demanda de espacios logísticos, así como indirectamente en el incremento de la mancha urbana.

ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES RELEVANTES Y/ O CRÍTICOS

En términos generales, los componentes ambientales relevantes que se detectaron para el sistema ambiental de manera general, son los siguientes:

Tabla No. IV. 51. Componentes ambientales del sistema ambiental.

RELEVANTES	CRÍTICOS
Cobertura vegetal	Agua (disposición de aguas residuales).
Vegetación halófila constituida por comunidades de mangle	Conflictos ambientales por uso de suelo
Biodiversidad	Suelo (disposición de residuos sólidos urbanos y especiales).
	Aire (partículas suspendidas)

Referente a la tabla anterior, se resalta que la cobertura vegetal del Sistema Ambiental es aún buena, sin embargo, si existe una deforestación, propiciada principalmente por ampliación de la frontera agrícola, cultivos de pastizales para el desarrollo de actividades pecuarias, así como el crecimiento urbano, que aloja casi el 50 % de la población total del Estado de Colima, sin considerar la población flotante. Otros aspectos importantes causantes de la deforestación es la instalación de la nueva infraestructura y equipamiento en apoyo de los proyectos estratégicos que se vienen desarrollando dentro de la microcuenca (ampliación portuaria, Infraestructura vial, entre otras).

Otro componente relevante es la presencia de comunidades de mangle en cuerpos lagunares, siendo estos presionados por nuevos desarrollos de infraestructura urbana, turística y portuaria. El vertimiento de aguas residuales, que desencadena una serie de problemáticas que van en detrimento de la calidad ecológica de los cuerpos lagunares y ecosistemas en general.

Otro aspecto importante son las partículas suspendidas que se vienen dando en la zona de patios de almacenamiento de tracto camiones que en algunos de los casos se ubican dentro de centros urbanos habitacionales y de servicios comerciales, operando muchos de estos de manera irregular.

En lo que corresponde a la calidad del agua oceánica del sitio de estudio los resultados obtenidos más significativos son los siguientes:

Tabla No. IV. 52. Análisis de calidad del agua oceánica del sitio de estudio.

Parámetro	Resultado	LMP
PH	7.2	5 A 10
T en °C	23.60	40
DBO	11.30 mg/l	200
Sólidos suspendidos totales	200 mg/l	200
Grasas y aceites	<5 mg/l	Ausente
NMPC fecales	46 mg/l	200
Huevos de helminto	<1 mg/l	200

De acuerdo a los resultados todos están dentro de los límites máximos permisibles excepto el de sólidos suspendidos totales que se observa al límite del máximo permisible (200), así como de presencia de grasas y aceites menor a 5 y número más probable de coliformes fecales (NMPC) de 46 mg/l. sin embargo este último no representa riesgo a la salud, ya que no se tiene contacto primario con el agua y el sitio no corresponde a un área recreativa (se anexan resultados de estudio de laboratorio).

Anexo No. 12.- Reporte monitoreo de agua.

Finalmente, es muy importante resaltar que el proyecto no queda comprendido dentro de las siguientes clasificaciones:

- Área Natural Protegida
- Región Terrestre Prioritaria (RTP)
- Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la Biodiversidad (SPTCB).
- Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

Las anteriores clasificaciones se realizan con objeto de salvaguardar la riqueza natural en virtud de la los servicios ambientales que nos brindan y que van desde:

- Provisión de bienes para la producción y el consumo
- Provisión de servicios hidrológicos
- Conservación de la biodiversidad
- Captura de carbono y regulación del clima.
- Servicios de recreación y belleza escénica

Excepto de Región Hidrológica Prioritaria (RHP), debido a que el sitio se encuentra en la región hidrológica prioritaria número 25, que, de acuerdo a la ficha técnica de esta región, este no se vincula con la afectación de regiones de alta biodiversidad y regiones amenazadas, el sector al que pertenece la actividad corresponde al portuario. El cual comprende un recinto con un plan maestro de desarrollo evaluado y autorizado por la Secretaria de medio ambiente y recursos naturales.

En lo que se refiere al uso y destino del suelo, de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de manzanillo; el área de estudio se ubica en el plano de clasificación de áreas en como IE-PT-1.- Áreas de restricción a infraestructura e instalaciones por paso de instalaciones portuarias. Plano de zonificación lo ER-1 que corresponde a una zona de equipamiento regional.

CONCLUSIONES

El sitio del proyecto se encuentra dentro del recinto portuario, el cual cuenta con infraestructura instalada, dentro de la cual encontramos un muelle de atraque.

Las condiciones ambientales del área de estudio, en este caso la microcuenca y área de influencia, presentan problemáticas multifactoriales, tales como contaminación de cuerpos

lagunares, azolvamiento como el caso de la laguna del valle de las garzas, desforestación, crecimiento de mancha urbana, entre otras.

En lo que se refiere a la calidad del agua los parámetros fisicoquímicos analizados estuvieron dentro de los límites máximos permisibles a excepción de grasas y aceites del cual para este se presenta como ausente, sin embargo, el valor fue de menor de 5.

El uso y destino del suelo, del programa de desarrollo urbano le da la compatibilidad del uso propuesto o solicitado, así como de otros instrumentos de planeación como el POET, estatal y municipal.

La problemática del sistema ambiental está asociada al sobre uso del suelo de los sectores y la dinámica económica de crecimiento del puerto de Manzanillo y la influencia directa e indirecta de este en la región.

Capítulo V.
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V.1.- METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	4
V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.....	4
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	4
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	10
V.1.3.1 CRITERIOS.....	10
V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. V. 1. Factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto.	5
Tabla No. V. 2. Actividades por etapa del proyecto.	7
Tabla No. V. 3. Etapas del proyecto que pueden presentar interacción con el entorno.	8
Tabla No. V. 4. Ponderaciones para tipos de impacto	13
Tabla No. V. 5. Atributos, parámetros y valores de evaluación.	14
Tabla No. V. 6. Resumen de criterios de evaluación.	15
Tabla No.V.7. Evaluación de alteración del paisaje etapa de preparación.	17
Tabla No.V.8. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Preparación.	18
Tabla No. V. 9. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa Construcción.	19
Tabla No. V. 10. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Operación y Mantenimiento.	20
Tabla No. V. 11. Ponderaciones para tipos de impacto.	21
Tabla No. V. 12. Listado de impactos significativos (S) por etapa del proyecto.	21

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

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

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

En este capítulo se identifican las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes. Es decir, se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales y así como sus agentes causales, con el fin de establecer una serie de medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de dichos impactos. Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, pero ninguna de ellas tiene un carácter universal.

Para la identificación de los impactos ambientales se emplearon los métodos de listados simples, los cuales permiten identificar los factores ambientales susceptibles de ser influenciados por el proyecto y la identificación de las diferentes actividades potencialmente generadoras de impactos en los factores ambientales. Para la representación y evaluación de los impactos identificados, se empleó la Matriz modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente, (Leopold, 1971) para determinar todos los impactos ambientales ocasionados por el proyecto.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

La técnica de listados simples permite identificar los componentes de los factores ambientales que puedan ser influenciados o alterados debido a las acciones del proyecto.

Esto se realiza por medio de dos tablas, en donde una de ellas corresponde a los factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto y la otra se refiere a las distintas actividades por etapas del proyecto que pueden presentar alguna interacción con el entorno. Este análisis e identificación se efectúa con la experiencia y el criterio interdisciplinario de los especialistas que intervienen en este estudio (Geólogos, Topógrafo, Biólogos, Ingenieros Ambientales y Químicos, entre otros).

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

A continuación, se describen los factores ambientales que pueden ser impactos por el proyecto.

Tabla No. V. 1. Factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	CLAVE	DESCRIPCIÓN
FÍSICO	PAISAJE	Modificación de paisaje natural	PA1	Alteración de la composición del paisaje por la ejecución del proyecto.
	SUELO	Compactación y nivelación	SU1	La nivelación y compactación del suelo modifica su capacidad para sostener las comunidades vegetativas.
		Contaminación por combustibles y lubricantes	SU2	La operación normal de la maquinaria y equipos, puede generar fugas de combustibles y/o lubricantes, sobre todo por fallas mecánicas o desgaste que pueden provocar contaminación.
		Generación de residuos sólidos urbanos.	SU3	En todas las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos sólidos urbanos.
		Generación de residuos de manejo especial.	SU4	En todas las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos de manejo especial.
		Generación de residuos peligrosos.	SU5	En todas las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos.
		Modificación del relieve	SU6	Alteración de la topografía preexistente en el sitio por la nivelación del terreno.
	AGUA	Consumo de agua	AG1	La operación de este proyecto requiere agua para su utilización en servicios y actividades de limpieza.
		Generación de aguas residuales	AG2	Por la generación de aguas residuales procedentes de los sanitarios móviles y posteriormente de los baños fijos.
		Afectación a la infiltración	AG3	Al compactar el suelo, disminuye la permeabilidad natural que reduce capacidad de infiltración y recarga de mantos acuíferos.
		Arrastres de sedimentos	AG4	Arrastre de suelo a las zonas contiguas que sirven como drenaje natural de los escurrimientos de la zona, especialmente a las partes más bajas. El sitio del

				proyecto se encuentra completamente adoquinado.
	AIRE	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI.	AI1	La operación de maquinaria pesada y camiones generará contaminantes que serán emitidos a la atmósfera.
		Emisión de COV's	AI2	Para el proyecto no se prevé emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles.
		Modificación del clima	AI3	La modificación de los elementos naturales de un sitio, modifica en algún grado las condiciones del microclima.
		Emisión de ruido	AI4	Se generarán emisiones de ruido por la preparación del terreno y la construcción, así como por la operación de la maquinaria y equipo.
BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	Pérdida de la abundancia	VE1	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación.
		Especies protegidas	VE2	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación.
	BIODIVERSIDAD	Interrupción sucesión	BI1	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación.
	FAUNA	Pérdida de la abundancia	FA1	El sitio del proyecto carece de vegetación.
		Especies protegidas	FA2	Dentro del sitio del proyecto no se encuentra especies de fauna.
MEDIO SOCIAL	EMPLEO	Oportunidades de empleo	EM1	Desde la preparación y operación del proyecto, se generarán empleos formales.
	DEMANDA	Requerimientos de servicios de terceros	DE1	Desde la planeación del proyecto se requieren los servicios de terceros para gestión de autorizaciones. Requerimiento de materiales e insumos que serán contratados en la región, promoviendo la derrama económica local.

	CONTRIBUCIÓN	Aportación al desarrollo	CO1	Con la creación de empleos directos e indirectos y pago de impuestos así como la oferta sitios para el resguardo de mercancías generará una aportación económica significativa.
	RIESGOS	Vulnerabilidad	RI1	El proyecto no usará materiales peligrosos en volúmenes que lleguen a presentar un riesgo para las áreas colindantes.

A continuación, se enlistan las actividades que se pretenden desarrollar por cada una de las etapas del proyecto.

Tabla No. V. 2. Actividades por etapa del proyecto.

Etapa del Proyecto	Actividad
Preparación	Contratación de personal
	Rescate y ahuyentamiento de fauna
	Trazo y nivelación
	Compactación y nivelación
	Uso de vehículos y maquinaria
	Adquisición de materiales
	Drenaje
	Manejo de residuos
Construcción	Contratación de personal
	Uso de vehículos y Maquinaria
	Adquisición de materiales
	Construcción de instalaciones
	Manejo de residuos
Operación y Mantenimiento	Contratación de personal
	Uso de vehículos y maquinaria
	Adquisición de materiales
	Operación de Terminal
	Mantenimiento
	Manejo de residuos

Cabe mencionar que estos impactos no se van a generar en todas las etapas del proyecto, es por ello, que se realiza un análisis para determinar la temporalidad en que serán generados.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

Tabla No. V. 3. Etapas del proyecto que pueden presentar interacción con el entorno.

Factor	IMPACTO	ETAPA DE PROYECTO/ACTIVIDADES																		
		PREPARACIÓN							CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
		Contratación de personal	Rescate y ahuyentamiento de fauna	Trazo y nivelación	Compactación y nivelación	Uso de vehículos y Maquinaria	Adquisición de materiales	Drenaje pluvial	Manejo de residuos	Contratación de personal	Uso de vehículos y Maquinaria	Adquisición de materiales	Construcción de instalaciones	Manejo de residuos	Contratación de personal	Uso de vehículos y Maquinaria	Adquisición de materiales	Operación de Terminal	Mantenimiento	Manejo de residuos
Paisaje	Modificación de paisaje natural											D								
Suelo	Compactación y nivelación				D															
	Contaminación por combustibles y lubricantes					P				P						P			P	
	Generación de residuos sólidos urbanos	D							D			D		D			D			
	Generación de residuos de manejo especial					P	P		P		P	P		P		P	P		D	P
	Generación de residuos peligrosos					D					D					D			D	
	Modificación del relieve																			
Agua	Consumo de agua	D							D			D		D			P			
	Generación de aguas residuales	D							D					D						
	Afectación a la infiltración				D			P												
	Arrastres de sedimentos																			

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI					D					D					D			
	Emisión de COV's																		
	Modificación del clima																		
	Emisión de ruido					D					D		D			D		D	D
Vegetación	Pérdida de la abundancia																		
	Especies protegidas																		
Biodiversidad	Interrupción sucesión																		
Fauna	Pérdida de la abundancia					P							P					P	
	Especies protegidas																		
Medio social	Oportunidades de empleo	D	D	D		D				D	D		D		D	D			
	Requerimientos de servicios de terceros	D	D	D		D	D		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	Aportación al desarrollo	D					P			D		P	D		D		P	D	D
	Vulnerabilidad											P						D	

D.- Impacto Directo

P.- Impacto potencial

Mayor

Menor

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1 CRITERIOS

TIPOS DE IMPACTOS.

Para cada uno de los impactos que se identifique se clasificará como: Mitigable, Prevenible, Compensable o Residual

- **Mitigable (M)** Impacto que tiene al menos una medida de mitigación.
- **Prevenible (P)** Impacto potencial que tiene medidas preventivas las cuales evitan que se genere un impacto negativo.
- **Compensable (C)** Cuando el impacto es compensado por otra acción alternativa que equilibra el impacto causado.
- **Impacto residual (R)** Impacto que persistirá a través del tiempo.

La valoración cuantitativa de impactos ambientales, requiere de la medición cuantificada de la magnitud de cada efecto, esta tarea conlleva un proceso de monitoreo y registro por especialistas; aun así no existe la posibilidad de comparación entre las medidas de los diferentes factores, por ejemplo la pérdida de sitios de nidación por efectos de remoción de suelo, con m³ de suelo erosionado por efectos del derribo de arbolado o contaminados por disposición inadecuada de residuos.

VALORACIÓN CUALITATIVA.

Por lo anterior se elabora una valoración cualitativa, a través de una matriz de importancia del impacto.

La matriz de valoración se elabora mediante los siguientes elementos o atributos:

SIGNO. - El signo del efecto y por tanto del impacto. Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores considerados.

INTENSIDAD (IN). - Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actual; la escala estará comprendida entre 1 y 12, donde 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afección mínima.

EXTENSIÓN (EX). - Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1);

si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, teniendo influencia generalizada en todo el, el impacto será total (8).

Si el efecto se produce en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

MOMENTO (MO). - El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole a ambos casos un valor de (4), si en un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, mediano plazo (2), si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo (1).

PERSISTENCIA (PE). - Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previstas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1), si dura entre 1 y 10 años es temporal (2), y si el efecto tiene duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4).

REVERSIBILIDAD (RV). - Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es corto plazo, se le asigna un valor de (1), si es mediano plazo (2), y si el efecto es irreversible le asignamos un valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos, son idénticos a los asignados en el parámetro de persistencia.

RECUPERABILIDAD (MC). - Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1), si lo es de manera inmediata, o de (2) si lo es a mediano plazo; si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable, y toma un valor de (4), cuando el efecto es irrecuperable

(alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por, la humana) le asignamos un valor de (8); en caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será de (4).

SINERGIA (SI). - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. la componente total de la manifestación de los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea (ejemplo la dosis letal de un producto “a” es DLA y la de un producto “b” es DLB, aplicados simultáneamente la dosis letal de ambos productos DLAB es menor que DLA+ DLB.)

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de (1), si presenta un sinergismo moderado (2), y si es altamente sinérgico (4). Si se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentara valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

ACUMULACIÓN (AC). -Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que lo genera, (por ejemplo, la ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su presencia y de sus consecuencias, llegando a producir la muerte).

Cuando la acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como (1), si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

EFFECTO (EF.). - Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. (Ejemplo la emisión de CO, impacta sobre el aire del entorno), en el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. (la emisión de fluorocarbonos impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

Este término toma valor de (1) si es efecto secundario, y valor (4) si es directo.

PERIODICIDAD (PER). La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2), y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1), (ejemplo efecto continua ocupación de un espacio por una construcción, presencia de incendios durante época seca es efecto periódico, incremento de riesgo de cacería por efectos de mejor accesibilidad, es de aparición irregular).

Importancia del impacto (I). - Importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representada por la función que se señala a continuación:

$$\text{Importancia} = \pm [\text{IN} + \text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{MC} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR}]$$

- a) Aquellas modificaciones cuyo puntaje sea igual superior a 30 puntos se consideran impactos significativos, siguiendo los siguientes valores.

Tabla No. V. 4. Ponderaciones para tipos de impacto

PONDERACIONES	IMPACTO COMPATIBLE	< 20
	IMPACTO MODERADO	21-29
	IMPACTO SIGNIFICATIVO	30—39
	IMPACTO RESIDUAL	>40

- b). - Valores inferiores a 20 son irrelevantes y posiblemente sean ya compatibles con el ambiente.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

ATRIBUTOS, PARÁMETROS Y VALORES DE EVALUACIÓN.

Una vez que se han identificado los posibles impactos, se detallan los atributos y valores que se usarán para la evaluación.

Tabla No. V. 5. Atributos, parámetros y valores de evaluación.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) GRADO DE DESTRUCCIÓN	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
EXTENSIÓN (EX) ÁREA DE INFLUENCIA		MOMENTO (MO) PLAZO DE MANIFESTACIÓN	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	+4
Critica	+ 4		
PERSISTENCIA (PE) PERMANENCIA DEL EFECTO		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) POTENCIACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN		ACUMULACIÓN (AC) INCREMENTO PROGRESIVO	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF.) RELACIÓN CAUSA EFECTO		PERIODICIDAD (PR) REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) RECONSTRUCCIÓN POR MEDIOS HUMANOS			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable medio plazo	2		
Mitigable y/o compensable	4		

Irrecuperable o residual	8
--------------------------	---

APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN

Con los atributos de evaluación:

- Intensidad (IN)
- Extensión (EX)
- Momento (MO)
- Persistencia (PE)
- Reversibilidad (RV)
- Recuperabilidad (MC)
- Sinergia (SI)
- Acumulación (AC)
- Efecto (EF) y
- Periodicidad (PR)

Se evalúan los impactos previstos para determinar su significancia.

Tabla No. V. 6. Resumen de criterios de evaluación.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	CLAVE	IMPACTO PREVISTO
FÍSICO	PAISAJE	PA1	Modificación de paisaje natural
	SUELO	SU1	Compactación y nivelación
		SU2	Contaminación por combustibles y lubricantes
		SU3	Generación de residuos sólidos urbanos.
		SU4	Generación de residuos de manejo especial.
		SU5	Generación de residuos peligrosos.
		SU6	Modificación del relieve
	AGUA	AG1	Consumo de agua
		AG2	Generación de aguas residuales
		AG3	Afectación a la infiltración
		AG4	Arrastres de sedimentos
	AIRE	AI1	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI
		AI2	Emisión de COV's

		AI3	Modificación del microclima
		AI4	Emisión de ruido
BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	VE1	Pérdida de la abundancia
		VE2	Especies protegidas
	BIODIVERSIDAD	BI1	Interrupción sucesión
	FAUNA	FA1	Pérdida de la abundancia
		FA2	Especies protegidas
	MEDIO SOCIAL	EMPLEO	EM1
DEMANDA		DE1	Requerimientos de servicios de terceros
CONTRIBUCIÓN		CO1	Aportación al desarrollo
RIESGOS		RI1	Vulnerabilidad

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Consiste en interrelacionar el factor ambiental a evaluar con los atributos con los valores ya descritos.

A manera de ejemplo detallaremos la evaluación de la modificación del paisaje en la etapa de preparación del sitio para desarrollo del proyecto:

Paisaje

- **Intensidad (IN).** Moderada o media (valor 2) en virtud de que el grado de alteración de los elementos naturales, fueron removidos con anterioridad, tal es el caso de la vegetación y por consiguiente daños a la fauna.
- **Extensión (EX).** Se considera parcial, en virtud de los efectos que provoca el proyecto no tiene una extensión que apenas es perceptible a un km de distancia, por ejemplo, la emisión por tratarse de partícula gruesa no alcanza grandes distancias, la afectación a la infiltración es en superficie de 15 has que es el recurso más alterado. por ello se le asigna el máximo puntaje (valor de 2)
- **Momento (MO).** Es inmediato, en virtud de que desde la construcción los impactos (imagen del sitio) son claramente notorios (valor de 4)
- **Persistencia (PE).** Algunas actividades su persistencia serán permanente, Por ello se le asigna el máximo puntaje (valor de 4).
- **Reversibilidad (RV).** El cambio en el paisaje se considera irreversible por lo que se asigna el máximo puntaje (valor de 4).

- **Recuperabilidad (MC).** Se considera que el paisaje es mitigable ya que una construcción con detalles urbanísticos, inmueble ordenado da un nuevo paisaje que con el tiempo se asimila, se asigna el puntaje (valor de 4).
- **Sinergia (SI).** Sin sinergismo, el efecto es simple, se asigna el mínimo puntaje (valor de 1).
- **Acumulación (AC).** Sin acumulación progresiva, asigna el mínimo puntaje (valor de 1).
- **Efecto (EF.).** Directo, se asigna el máximo puntaje (valor de 4).
- **Periodicidad (PR).** La manifestación del efecto es continua, se asigna el máximo puntaje (valor de 4).
- **Significancia (signo).** Positivo (+) o negativo (-).

Tabla No.V.7. Evaluación de alteración del paisaje etapa de preparación.

IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
PA1	2	2	4	4	4	4	1	1	4	4	-	30

Importancia del impacto está representada por la función:

$$I = [2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4]$$

IMPORTANCIA DEL IMPACTO = 30

Este valor lo comparamos con la clasificación de impactos: quedando clasificado COMO UN IMPACTO SIGNIFICATIVO.

Este procedimiento se repite para cada factor ambiental a evaluar en la siguiente matriz que se aplica en cada una de las etapas, clasificadas como:

- Etapa de Preparación.
- Etapa de Construcción.
- Etapa de Operación y Mantenimiento.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

Tabla No.V.8. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Preparación.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
Paisaje	Modificación de paisaje natural	4	2	4	4	2	2	4	1	4	1	-	28
Suelo	Compactación y nivelación	4	2	4	2	2	2	2	1	4	2	-	25
	Contaminación por combustibles y lubricantes	1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	-	20
	Generación de residuos sólidos urbanos.	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-	19
	Generación de residuos de manejo especial.	4	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-	24
	Generación de residuos peligrosos	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-	18
	Modificación del relieve	4	1	2	4	2	4	2	4	4	1	-	28
Agua	Consumo de agua	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2	-	20
	Generación de aguas residuales	2	2	2	2	1	2	1	1	4	2	-	19
	Afectación a la infiltración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Arrastre de sedimentos	2	1	2	2	1	2	4	1	1	2	-	18
Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	30
	Emisión de COV's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Modificación del microclima	2	1	2	2	2	4	2	1	1	1	-	18
	Emisión de ruido	8	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	30
Vegetación	Pérdida de la abundancia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Especies protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Biodiversidad	Interrupción sucesión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Fauna	Pérdida de la abundancia	2	1	4	2	2	2	2	4	4	1	-	24
	Especies protegidas	4	2	2	2	2	2	1	1	4	1	-	21
Empleo	Oportunidades de empleo	8	4	4	2	2	2	2	1	4	2	+	31
Demanda	Requerimientos de servicios de terceros	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Contribución	Aportación al desarrollo	4	2	2	4	2	2	2	4	4	2	+	28
Riesgos	Vulnerabilidad	1	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-	17

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

Tabla No. V. 9. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa Construcción.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
Paisaje	Modificación de paisaje natural	4	2	4	2	2	4	4	4	4	2	-	32
Suelo	Compactación y nivelación	4	2	4	2	2	2	2	1	4	1	-	24
	Contaminación por combustibles y Generación de residuos sólidos urbanos.	2	1	2	4	2	2	2	4	1	1	-	21
	Generación de residuos de manejo especial.	8	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-	32
	Generación de residuos peligrosos	8	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-	32
	Modificación del relieve	2	1	2	4	2	2	2	4	4	1	-	24
	Consumo de agua	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	-	24
Agua	Generación de aguas residuales	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	-	27
	Afectación a la infiltración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Arrastre de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	-	32
Aire	Emisión de COV's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Modificación del microclima	2	2	2	2	2	4	2	1	1	1	-	19
	Emisión de ruido	8	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	30
	Pérdida de abundancia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Vegetación	Especies protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Interrupción sucesión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Biodiversidad	Pérdida de la abundancia	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	-	17
	Especies protegidas	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-	18
Fauna	Oportunidades de empleo	8	4	4	2	2	2	2	1	4	2	+	31
Empleo	Requerimientos de servicios de terceros	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Demanda	Aportación al desarrollo	8	2	2	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Contribución	Vulnerabilidad	8	4	4	2	2	2	1	4	1	2	-	30
Riesgos													

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

Tabla No. V. 10. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Operación y Mantenimiento.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	SIGNO	I
Paisaje	Modificación de paisaje natural	2	1	4	4	2	2	4	1	4	1	-	25
Suelo	Compactación y nivelación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Contaminación por combustibles y lubricantes	4	1	2	4	2	2	2	4	4	1	-	26
	Generación de residuos sólidos urbanos.	8	4	4	2	2	2	1	4	1	2	-	30
	Generación de residuos de manejo especial.	8	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-	32
	Generación de residuos peligrosos	8	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-	32
Agua	Modificación del relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Consumo de agua	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	-	24
	Generación de aguas residuales	4	4	2	2	2	2	2	4	4	4	-	30
	Afectación a la infiltración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Aire	Arrastre de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Generación de gases de combustión (NO _x , SO ₂ , CO ₂ y CO), PST (PM ₁₀) y GEI	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	30
	Emisión de COV's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Modificación del microclima	2	2	2	2	2	4	2	1	1	2	-	20
Vegetación	Emisión de ruido	8	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	30
	Pérdida de la abundancia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Biodiversidad	Especies protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Interrupción sucesión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Fauna	Pérdida de la abundancia	4	2	2	2	2	2	2	1	4	1	-	22
	Especies protegidas	4	2	2	2	2	2	1	1	4	1	-	21
Empleo	Oportunidades de empleo	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Demanda	Requerimientos de servicios de terceros	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Contribución	Aportación al desarrollo	8	4	4	2	2	2	2	4	4	4	+	36
Riesgos	Vulnerabilidad	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	-	30

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Aquellas modificaciones cuyo puntaje sea igual o superior a 30 y menor o igual a 39 se consideran impactos significativos, siguiendo los siguientes valores.

Tabla No. V. 11. Ponderaciones para tipos de impacto.

PONDERACIONES	IMPACTO COMPATIBLE	< 20
	IMPACTO MODERADO	21-29
	IMPACTO SIGNIFICATIVO	30—39
	IMPACTO RESIDUAL	>40

Analizadas el sumatorio horizontal para los impactos previstos en cada factor ambiental, se determina su significancia y la etapa en que se va a presentar:

Tabla No. V. 12. Listado de impactos significativos (S) por etapa del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO SIGNIFICATIVO	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Paisaje	Modificación del paisaje natural		S	
Suelo	Compactación y nivelación			
	Contaminación por combustibles y lubricantes			
	Generación de residuos sólidos		S	S
	Generación de residuos de manejo especial.		S	S
	Generación de residuos peligrosos		S	S
	Modificación del relieve			
Agua	Consumo de agua			
	Generación de aguas residuales			S
	Afectación a la infiltración			
	Arrastre de sedimentos			
Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y	S	S	S
	Emisión de COV's			
	Modificación del microclima			
	Emisión de ruido	S	S	S
Vegetación	Pérdida de la abundancia			
	Especies protegidas			

Biodiversidad	Interrupción sucesión			
Fauna	Pérdida de la abundancia			
	Especies protegidas			
Empleo	Oportunidades de empleo	S	S	S
Demanda	Requerimientos de servicios de	S	S	S
Contribución	Aportación al desarrollo		S	S
Riesgos	Vulnerabilidad		S	S
Total de impactos por etapa		4	10	10

Resumen de impactos ambientales del proyecto:

- **Etapa de Preparación**
 - 0 Impactos residuales.
 - 4 impactos significativos.
 - 8 impactos moderados.
 - 12 Impactos compatibles.

- **Etapa de Construcción**
 - 0 impactos residuales.
 - 10 impactos significativos.
 - 6 impactos moderados.
 - 8 Impactos compatibles.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**
 - 0 impactos residuales.
 - 10 impactos significativos.
 - 5 impactos moderados.
 - 9 Impactos compatibles.

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Una vez que se han identificado los elementos naturales con sus componentes ambientales que pueden ser alterados por su interacción con las actividades el proyecto, se evalúan los impactos con los indicadores descritos anteriormente, dando como resultado los impactos significativos, que a continuación se detallan:

1. FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Modificación de paisaje natural	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo

	Extensión	Parcial
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Alteración de la composición del paisaje que prevalece en el sitio del proyecto.

ACCIONES QUE LO GENERAN

En la etapa de construcción se modificará el paisaje que prevalece en el sitio, que, si bien el paisaje existente corresponde a un paisaje antropogénico que carece de vegetación natural y se conforma por la plataforma y el muelle, las nuevas instalaciones modificarán completamente la perspectiva del lugar.

2. FACTOR AMBIENTAL: SUELO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de residuos sólidos urbanos.	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo.
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Los residuos sólidos urbanos serán generados en las tres etapas del proyecto, variando en su composición y cantidad de acuerdo a la etapa en la que se generen.

ACCIONES QUE LO GENERAN

La generación de residuos sólidos urbanos se dará en todas las etapas del proyecto, y estarán vinculadas con la contratación de personal, ya que éstos serán los principales generadores de éste tipo de residuo.

3. FACTOR AMBIENTAL: SUELO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de residuos manejo especial.	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo.
	Extensión	Extenso

	Intensidad	Muy Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Los residuos de manejo especial serán generados en las tres etapas del proyecto, variando en su cantidad de acuerdo a la etapa en la que se generen.

ACCIONES QUE LO GENERAN

En las primeras etapas del proyecto se conformarán principalmente por los residuos de construcción, y ya en la etapa de operación se generarán derivado de la desconsolidación de las mercancías.

4. FACTOR AMBIENTAL: SUELO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de residuos peligrosos	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo.
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Los residuos peligrosos se generarán por el mantenimiento de la maquinaria.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Las acciones que generarán los residuos peligrosos en el proyecto serán básicamente los derivados de actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, o en caso de presentarse algún derrame por la operación de la maquinaria pesada.

5. FACTOR AMBIENTAL: AGUA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de aguas residuales	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso

	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La generación de aguas residuales representa efectos negativos al ambiente, de manera puntual con materia orgánica que afecta con los contaminantes sólidos totales y DBO5, entre otros contaminantes los cuales modifican la calidad de los cuerpos receptores.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Las aguas residuales generadas por el proyecto corresponden únicamente a las generadas por el uso de sanitarios.

6. FACTOR AMBIENTAL: AIRE		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI.	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La calidad del aire se deteriora por la generación de gases contaminantes y partículas suspendidas que se emiten a la atmósfera, así como la emisión de gases de efecto invernadero por la quema de combustibles fósiles que para el proyecto en particular corresponden al diésel y la gasolina.

ACCIONES QUE LO GENERAN

En todas las etapas del proyecto se generarán por la operación de maquinaria y equipo que requieran combustibles para su funcionamiento.

Así mismo se tendrá una generación indirecta de GEI derivado del consumo de energía eléctrica.

7. FACTOR AMBIENTAL: AIRE		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
	Carácter	Negativo

Emisión de ruido.	Persistencia	Fugaz
	Reversible	Corto plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Nivel de sonoro se altera en la zona por la emisión de ruido que aumenta el ruido de fondo en el sitio del proyecto.

ACCIONES QUE LO GENERAN

La generación de ruido se dará en todas las etapas por la operación de maquinaria y equipos y por las actividades propias de la construcción de las instalaciones.

8. FACTOR AMBIENTAL: EMPLEO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Oportunidades de empleo	Carácter	Positivo
	Persistencia	Permanente
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Oferta de empleos formales para la localidad y sus alrededores.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Todas las actividades a desarrollar desde la preparación del terreno, construcción de las instalaciones, actividades de mantenimiento y operación de la terminal requerirán la contratación de personal.

9. FACTOR AMBIENTAL: DEMANDA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Requerimientos de servicios de terceros.	Carácter	Positivo
	Persistencia	Permanente
	Reversible	Mediano plazo

	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La ejecución de todo proyecto trae consigo la necesidad de contratación de servicios y adquisición de materiales o insumos, lo que trae consigo una derrama económica en toda la cadena productiva que se traduce en el mejoramiento de las condiciones económicas del área de influencia.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Las actividades de preparación del sitio, construcción y operación de la terminal, requerirán de mantenimientos para la maquinaria y equipo, la adquisición de materiales para la construcción e insumos, así como también el personal que laborará en el proyecto requerirá de alimentos y transporte, lo que crea condiciones propicias para reactivar la economía.

10. FACTOR AMBIENTAL: CONTRIBUCIÓN		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Aportación al desarrollo	Carácter	Positivo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Con la creación de empleos directos e indirectos, pago de impuestos y el apoyo en la importación y exportación de mercancías, se generarán condiciones económicas favorables a nivel regional, fortaleciendo varios sectores económicos del país.

ACCIONES QUE LO GENERAN

La disponibilidad de una nueva terminal especializada en el manejo de carga general y vehículos fortalecerá toda la cadena logística en la comercialización de productos que son importados y exportados desde el puerto de Manzanillo.

11. FACTOR AMBIENTAL: RIESGOS		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Vulnerabilidad	Carácter	Negativo

	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Parcial
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

El proyecto requiere usar materiales peligrosos, que pueden presentar un riesgo al ambiente derivado de un manejo inadecuado.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Por el consumo de sustancias peligrosas para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo que será utilizado para el proyecto, tales como aceites lubricantes, combustibles, grasas, desengrasantes, así como por el manejo de productos químicos de limpieza para el mantenimiento de las instalaciones.

CONCLUSIONES

Con base en la información contenida en el presente estudio, así como en las técnicas de evaluación de los impactos ambientales utilizados en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará una serie de impactos ambientales directos y acumulativos de naturaleza negativa, pero también es evidente la presencia de impactos benéficos. Por otra parte, en el Capítulo VI se presentan las medidas mediante las cuales se podrá prevenir, mitigar y compensar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Por lo anterior, es factible aseverar que el proyecto no pondrá en riesgo la estructura y función de los ecosistemas que se encuentran dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal.

Estas conclusiones demuestran que:

1. Se describieron y analizaron los diversos factores que conforman los ecosistemas, en específico aquellos con los que el proyecto tiene interacción, por lo que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- a) Calificar el efecto de los impactos sobre los elementos que conforman a los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad

funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del Reglamento en Materia de Evaluación Impacto Ambiental de la LGEEPA).

b) Desarrollar esta calificación en el contexto de un SA (Artículo 13, fracción IV del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA), de forma tal que la evaluación se refiere al Sistema Ambiental definido este como la Cuenca Hidrológico Forestal y no solo al predio objeto del aprovechamiento.

2. En el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que el proyecto contempla un área de 5.338 ha carente de vegetación, lo que representa el 0.089% de la CHF (6,007.13 ha).

3. Se evidencia que, si bien el proyecto puede generar impactos potencialmente relevantes en la CHF, la extensión de los mismos por el área del proyecto y la aplicación de medidas preventivas y de compensación permitirá evitar desequilibrios ecológicos a nivel sistema ambiental.

LGEEPA, Artículo 3, fracción. XII.- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

5. Adicionalmente, tal y como se presentará en el siguiente capítulo, para todos los impactos se proponen medidas de prevención y de mitigación para el desarrollo del proyecto, las cuales permitan disminuir su relevancia y hacer compatible el proyecto con los atributos ambientales del sistema ambiental.

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

CONTENIDO

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	3
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. VI. 1. Medidas de prevención, mitigación y compensación.....	4
--	---

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

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

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

El objetivo de este capítulo es el diseño coherente y la objetividad de las medidas correctivas o de mitigación para reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales negativos. Es así como se busca identificar la coherencia entre el impacto que se pretende prevenir o mitigar, y la medida propuesta para tal fin, considerando su viabilidad técnica y económica.

Derivado de la evaluación de los impactos que el proyecto puede ocasionar al ambiente, se hace la siguiente propuesta para su control, con las medidas de prevención, mitigación y compensación para reducir su relevancia.

Tabla No. VI. 1. Medidas de prevención, mitigación y compensación.

1. FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Compensar las alteraciones del paisaje.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Modificación del paisaje natural	1. Mantener orden y limpieza las instalaciones, permitirá a pesar de la alteración de calidad paisajística que con el tiempo se asimile el nuevo paisaje ya modificado.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Todo empleado deberá cuidar su área de trabajo.	Trimestral. Cumplimiento 100%
2. FACTOR AMBIENTAL: SUELO				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la contaminación del suelo derivado del mal manejo de residuos RME.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de residuos sólidos urbanos.	2. Someter a manejo integral los residuos de sólidos urbanos: a. Envasar, etiquetar y almacenamiento interno con	Permanente	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Los residuos serán enviados al relleno sanitario municipal.	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

	orden de aquellos cuyas formas lo permitan. b. Presentar plan de manejo a IMADES.			
--	--	--	--	--

3. FACTOR AMBIENTAL: SUELO				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la contaminación del suelo derivado del mal manejo de residuos RME.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de residuos de manejo especial.	3. Someter a manejo integral los residuos de manejo especial: c. Envasar, etiquetar y almacenamiento interno con orden de aquellos cuyas formas lo permitan. d. Presentar plan de manejo a IMADES.	Permanente	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Todos los RME que cuenten con algún valor en el mercado, serán valorizados.	Trimestral. Cumplimiento 100%

4. FACTOR AMBIENTAL: SUELO				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la contaminación del suelo derivado del mal manejo de residuos RP.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de residuos peligrosos	4. Someter a manejo integral los residuos peligrosos: a. Prevenir y minimizar el volumen de generación, con la prohibición de tirar residuos peligrosos. b. Envasar en recipientes seguros, en buen estado, con tapa. c. Identificar con rótulos auto adheribles que indiquen: la clave CRETIB, nombre del residuo peligroso, fecha de generación, generador, etc. d. Almacenar en área techada, piso cementado, acceso restringido, muro de contención, fosa de retención, extintor, letreros alusivos, etc. e. Entregar a empresas autorizadas por la SEMARNAT para su reciclaje y/o tratamiento.	Permanente	<p style="text-align: center;"><u>Costo:</u> \$50,000.00</p> <p style="text-align: center;"><u>Requerimientos / características:</u> Serán envasados en tambores metálicos, que estarán resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos.</p>	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

5. FACTOR AMBIENTAL: AGUA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Controlar afectaciones infiltración y recarga de mantos freáticos.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de aguas residuales.	5. Instalar sanitarios móviles.	Etapa de Preparación y Construcción	<p style="text-align: center;"><u>Costo:</u> \$20,000.00</p> <p style="text-align: center;"><u>Requerimientos/ características:</u> Se distribuirán estratégicamente en el área del proyecto.</p>	Trimestral. Cumplimiento 100%
	6. Conectar las descargas de los sanitarios fijos a la red de drenaje de CAPDAM.	Etapa de Operación	<p style="text-align: center;"><u>Costo:</u> \$30,000.00</p> <p style="text-align: center;"><u>Requerimientos/ características:</u> Se conectarán las descargas a la red de drenaje que sea más factible.</p>	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

6. FACTOR AMBIENTAL: AIRE				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la contaminación del aire por generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO) y PST (PM10).				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y emisiones de GEI	7. Dotar de equipo de protección personal para operadores.	Etapas Preparación y Construcción/Etapa de operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Todo personal operativo portará su EPP.	Diaria. Cumplimiento 100%
	8. Colocar barreras con láminas de madera o membrana de plástico en las áreas de construcción para evitar dispersión de polvos.	Etapas de operación y mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Camión pipa con sistema de bombeo para el acarreo de agua.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	9. Ejecutar el mantenimiento de maquinaria y equipo bajo un programa preventivo que favorezca el buen funcionamiento y por	Permanente	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Toda maquinaria y equipo será sometido a programa de mantenimiento.	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

	ende menos emisiones.			
	10. Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de NOM-045-SEMARNAT-2017.	Todas las etapas del proyecto.	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Contratación de empresa autorizada por la autoridad competente.	Anual Cumplimiento 100%

7. FACTOR AMBIENTAL: AIRE				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la emisión de ruido.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Emisión de ruido.	11. Dotar de equipo de protección personal para operadores.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$15,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Todo personal operativo portará su EPP.	Diaria. Cumplimiento 100%
	12. Ejecutar el programa mantenimiento de maquinaria bajo un proceso de control y cumplimiento de las normas para el mantenimiento de equipo.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Toda maquinaria y equipo será sometido a programa de mantenimiento.	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

	13. Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Todas las etapas del proyecto.	<p style="text-align: center;"><u>Costo:</u> <u>\$20,000.00</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Requerimientos/ características:</u> Contratación de empresa autorizada por la autoridad competente.</p>	<p style="text-align: center;">Anual Cumplimiento 100%</p>
--	--	--------------------------------	--	---

8. FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Generación de oportunidades laborales.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Oportunidades de empleo	14. Dar preferencia en la contratación de personal a habitantes de la región.	Permanente	<p style="text-align: center;"><u>Costo:</u> <u>\$10,000.00</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Requerimientos/ características:</u> Contratar personal de la región.</p>	<p style="text-align: center;">Trimestral. Cumplimiento 100%</p>
	15. Implementar medidas preventivas a los riesgos inherentes: <ul style="list-style-type: none"> • Instalar extintores de acuerdo al riesgo asociado. • Botiquín de primeros auxilios • Dotar de equipo de protección: casco, lentes, botas, 	Permanente	<p style="text-align: center;"><u>Costo:</u> <u>\$80,000.00</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Requerimientos/ características:</u> Se instalará 3 botiquín y 10 extintores de polvo químico seco. Para cada material peligrosos se tendrá la HDS y todo trabajador deberá portar su EPP.</p>	<p style="text-align: center;">Trimestral. Cumplimiento 100%</p>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

	mascarilla y chalecos a todo el personal <ul style="list-style-type: none"> • Instalar letreros de prevención de uso de fuego. • Contar con hojas de seguridad de los materiales peligrosos 			
	16. Brindar capacitación al personal <ul style="list-style-type: none"> • Programa de vigilancia ambiental. • Manejo integral de residuos. • Manejo seguro de materiales peligrosos. • Conservación de flora y fauna silvestre. 	Permanente	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Programa de Capacitación con temas a tratar, el personal asignado, recursos y el periodo y duración de la capacitación.	Trimestral. Cumplimiento 100%

9. FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL

ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.

OBJETIVO: Fortalecimiento de la economía local.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Requerimientos de servicios	17. Adquirir materiales e insumos de la zona.	Permanente	<u>Costo:</u> \$200,000.00 <u>Requerimientos/características:</u>	Adquirir el 100% de los materiales y servicios que estén

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

de terceros e insumos			El personal de compras dará prioridad a la adquisición de insumos y servicios que se oferten en la zona.	disponibles en la zona.
-----------------------	--	--	--	-------------------------

10. FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL

ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.

OBJETIVO: Fortalecimiento del sector minero en la zona.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Aportación al desarrollo	18. Dar seguimiento al programa de trabajo para la puesta en marcha de la terminal.	Etapas de Operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$688,008,576.00 <u>Requerimientos/características:</u> Programa de trabajo.	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

11. FACTOR AMBIENTAL: RIESGOS				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir las afectaciones por el mal manejo de sustancias químicas.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Vulnerabilidad	19. Observar la incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos para su almacenaje.	Etapa de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$15,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Procedimiento para incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	20. Capacitar al personal en el manejo de materiales peligrosos, la prevención de emergencias ambientales de manera técnica y práctica mediante simulacros.	Permanente	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Programa de Capacitación y Simulacros, en donde se establezcan temas, personal dirigido, periodos y tiempos de ejecución.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	21. Elaborar y presentar el Programa Interno de Protección Civil.	Etapa de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Programa de Capacitación y Simulacros, en donde se establezcan temas, personal	A los 6 meses de entrada en operación

			dirigido, periodos y tiempos de ejecución.
--	--	--	--

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL PARA IMPACTOS NO SIGNIFICATIVOS

Adicionalmente a las medidas de prevención y mitigación establecidas para los impactos ambientales significativos identificados, se tiene contemplado la implementación de medidas adicionales con objeto de reducir las afectaciones al medio ambiente y garantizar que el proyecto no compromete la calidad ambiental del entorno en el cual se pretende desarrollar.

12. FACTOR AMBIENTAL: AGUA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Controlar aguas residuales generadas por el uso de los sanitario/Control de arrastres.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Consumo de agua	22. Usar eficientemente el agua con sanitarios de bajo consumo y prevención de fugas.	Etapa de Preparación y Construcción	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Sanitarios de bajo consumo de agua.	Trimestral. Cumplimiento 100%
Arrastre de sedimentos.	23. Instalación de filtros para retención de sólidos en los drenes pluviales del proyecto.	Etapa de Construcción.	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Pozo sedimentador en canaletas.	Trimestral. Cumplimiento 100%

13. FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN				
ETAPA DEL PROYECTO: Etapa de Operación				
OBJETIVO: Compensar las afectaciones al ecosistema.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Pérdida de abundancia	24. Realizar una reforestación de compensación en un área que establezca el municipio.	Etapa de Operación.	<p style="text-align: center;"><u>Costo:</u> \$100,000.00</p> <p><u>Requerimientos/ características:</u> Se realizará una campaña de reforestación con 300 árboles de especies de la región.</p>	Primer año de operación. 100%

14. FACTOR AMBIENTAL: FAUNA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Prevenir la afectación de las poblaciones de fauna silvestre.				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

Especies protegidas	25. Aplicar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre.	Etapa preparación y construcción.	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Rescatar individuos de lento desplazamiento y permitir la huida de la fauna a otros sitios. Anexo No.13.- Programa de rescate de fauna.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	26. Instalar letreros alusivos a la protección de fauna.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos:</u> Se instalarán 4 letreros alusivos a la protección de la fauna. Prohibición de cazar, capturar, comercializar o traficar especies de fauna silvestre.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	27. Campaña de concientización.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos:</u> Pláticas de cuidado y protección de fauna silvestre. Material didáctico.	Anual. Cumplimiento 100%

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

En esta sección se describen los impactos residuales resultantes de la ejecución del proyecto. Se entiende por impacto residual, el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Para el caso particular del proyecto, derivado de la evaluación de las interacciones del proyecto con los factores ambientales, NO se espera la generación de impactos residuales que puedan permanecer en el ambiente debido a la naturaleza de sus actividades.

**Capítulo VII.
PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS**

CONTENIDO

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	4
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	4
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	10
VII.3 CONCLUSIONES	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. VII. 1. Descripción del escenario con proyecto.	6
Tabla No. VII. 2. Esquema calendarizado de vigilancia de los componentes a impactar.....	12

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

A partir del análisis de los tres apartados anteriores se concluye que el pronóstico ambiental es el siguiente:

El sistema ambiental tiene cobertura forestal en la parte norte, sin embargo, se encuentra en continua degradación derivado de las actividades comerciales y asentamientos humanos por el crecimiento que experimenta la ciudad de Manzanillo. Teniendo en cuenta el actual crecimiento del puerto de Manzanillo, así como su dinámica de expansión actual, se prevé que se continúen la modificación antropogénica del sistema ambiental.

De acuerdo con las estadísticas, planes y programas, la actividad productiva en la parte baja del sistema ambiental, la densidad de población, y la calidad de vida de las personas, se continuarán fortaleciendo en las próximas décadas.

Teniendo en cuenta las características del proyecto, permite plantear como escenario futuro que no existirán modificaciones importantes en el sistema ambiental. Lo anterior, por ser un proyecto puntual que se encuentra en una zona ya modificada por las actividades e infraestructura del puerto, representando un mínimo porcentaje (0.089%) de la extensión de dicho sistema, además de que no pone en riesgo la permanencia de algún elemento ambiental, tal como se analizó previamente, ya que el área del proyecto carece de vegetación y se encuentra revestido de concreto.

A una escala de análisis mayor (nivel predio) la mayoría de impactos ambientales son de carácter moderado y compatibles por lo que, con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación se podrá lograr tener un proyecto en armonía con el ambiente. Mencionando que no se prevén impactos residuales que pudieran permanecer en el sistema a través del tiempo.

En la ejecución del proyecto se pronostica un escenario ambiental positivo, ya que considera los mecanismos de autorregulación y estabilización de los componentes ambientales alterados y plantea la utilización óptima de los recursos necesario para ejecutar el proyecto.

Por último, se resalta el impacto positivo que se generaría en el factor socioeconómico por la derrama económica y la inversión económica, en un área en donde se demandan espacios para el apoyo a la cadena logística del movimiento de mercancías procedentes o salientes del puerto de Manzanillo, especifica

En la determinación del pronóstico de los escenarios futuros se tomó en cuenta la dinámica regional con sus propias tendencias, basándose en el diagnóstico ambiental detallado en el Capítulo IV y sus correspondientes procesos de cambio.

A continuación, se describen TRES escenarios diferentes considerados durante la vida útil del proyecto, partiendo de la caracterización llevada a cabo en el sitio del proyecto.

- a) **Escenario Cero (sin proyecto).** Basado en la caracterización actual de los ecosistemas involucrados, en los cuales se pretenden llevar a cabo las diferentes obras y/o actividades que comprende el proyecto.
- b) **Escenario uno (con proyecto).** El diagnóstico en el cual se demuestra el comportamiento de los ecosistemas involucrados, con la ejecución de las diferentes obras y/o actividades del proyecto.
- c) **Escenario dos (con proyecto aplicando medidas).** El diagnóstico del escenario anterior con la aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas por la promovente con la finalidad de que se justifique de qué manera los ecosistemas han asimilado las diferentes obras y/o actividades que se llevarán a cabo por la realización del proyecto, tomando en cuenta la dinámica ambiental resultante de los posibles impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y/o residuales por el desarrollo de éstas.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

A partir de los capítulos anteriores se formulará un escenario para el área de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Se trata, por un lado, de definir aquellos cambios derivados de las tendencias o del rompimiento de éstas, y por otro, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen originar situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

En este sentido se puede señalar que a nivel sistema ambiental, la CHF se encuentra constituida en su mayoría por la zona urbana de Manzanillo, así como terrenos agropecuarios en el valle, con respecto a zonas con un uso forestal se presenta vegetación de selva baja caducifolia y vegetación de manglar en la Laguna de las Garzas y Laguna de Tapeixtles, conforme se aumenta el gradiente altitudinal la precipitación es mayor y por ende la vegetación es de mayor altura, estando las selvas bajas en la regiones al norte y sureste de la CHF y la selva más conservada en la parte más al norte

Las principales amenazas a su estabilidad son la fragmentación del hábitat causada por el cambio de uso de suelo para uso comercial.

Resulta importante considerar que el estado actual de la biodiversidad y de los de la CHF manifiesta un estado de conservación regular en la parte norte, sin embargo, en las partes

bajas se tiene la ciudad de Manzanillo la cual experimenta un crecimiento constante tendiente a la ocupación de nuevas áreas para uso comercial derivado de las actividades del puerto. Además de localizarse el relleno sanitario de la ciudad de Manzanillo dentro de la extensión del sistema ambiental.

En lo que respecta a la calidad del aire en la CHF se presentan problemas por contaminación atmosférica, debido principalmente por las emisiones procedentes de la termoeléctrica.

Específicamente a **nivel predio del proyecto**, se encuentra en un área carente de vegetación cuya superficie se encuentra recubierta de concreto, localizada dentro del puerto de San Pedrito.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tenencias de cambio descritas anteriormente, sobreponiendo los impactos ambientales significativos que generaría el proyecto en el sistema ambiental.

Tabla No. VII. 1. Descripción del escenario con proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
PAISAJE	Modificación de paisaje natural	El paisaje del sitio del proyecto se considera un paisaje antropogénico ya que se encuentra inmerso en las áreas del puerto, el desplante de la infraestructura del proyecto modificará la precepción del paisaje.
SUELO	Compactación y nivelación	El sitio del proyecto se encuentra ya preparado para el desplante de la infraestructura por lo cual este factor no se verá afectado.
	Contaminación por combustibles y lubricantes	La operación normal de la maquinaria y equipos, puede generar fugas de combustibles y/o lubricantes, sobre todo por fallas mecánicas o desgaste que pueden provocar contaminación, sin embargo, además de que el sitio del proyecto se encuentra cubierto en su totalidad por una plancha de concreto evitando la afectación al suelo natural.
	Generación de residuos sólidos urbanos.	En todas las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos sólidos urbanos los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pueden ocasionar deterioro del ecosistema.

	Generación de residuos de manejo especial.	En todas las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos de manejo especial, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pueden ocasionar deterioro del ecosistema.
	Generación de residuos peligrosos.	En todas las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos, sin embargo, los cuales en caso de no ser manejados adecuadamente pueden ocasionar deterioro del ecosistema.
	Modificación del relieve	El proyecto no contempla la modificación del relieve prevaleciente en el sitio, por lo que éste factor permanecerá sin afectación.
AGUA	Consumo de agua	La operación de este proyecto requiere agua para su utilización en servicios y actividades de limpieza, aunque no se prevé que por los consumos para el proyecto se ponga en riesgo la disponibilidad de éste recurso en el sistema ambiental.
	Generación de aguas residuales	Por la generación de aguas residuales procedentes de los sanitarios móviles y posteriormente de los baños fijos, que en caso de no brindar un tratamiento adecuado se podría afectar la calidad de agua de los cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.
	Afectación a la infiltración	El sitio del proyecto se encuentra actualmente recubierto con plancha de concreto por lo que no se prevé mayor afectación a éste factor.
	Arrastres de sedimentos	El proyecto no contempla la afectación al medio ambiente por el arrastre de sedimentos, ya que no se prevé contar con suelos descubiertos o fragmentados.
AIRE	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI.	La operación de maquinaria pesada y camiones generará contaminantes que serán emitidos a la atmósfera, así como las actividades de construcción pueden generar levantamiento de partículas, las cuales en caso de tomar medidas para su control se estarían favoreciendo los fenómenos de calentamiento global y acidificación de las lluvias, así como afectación al personal y a instalaciones colindantes por la generación de partículas.
	Emisión de COV's	Para el proyecto no se prevé emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles.

	Modificación del clima	El proyecto no contempla la afectación a este factor ya que el sitio carece de vegetación.
	Emisión de ruido	Se generarán emisiones de ruido en todas las etapas del proyecto, por lo que en caso de no ser controladas se tendría afectación al personal y a la fauna que se encuentre colindante al sitio del proyecto.
VEGETACIÓN	Pérdida de la abundancia	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación por lo que no se tendrá afectación a éste factor.
	Especies protegidas	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación por lo que no se tendrá afectación a éste factor.
BIODIVERSIDAD	Interrupción sucesión	El sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no existe un proceso de sucesión.
FAUNA	Pérdida de la abundancia	El sitio del proyecto carece de vegetación por lo cual no se prevé afectación a sitios de anidación o madrigueras.
	Especies protegidas	Debido a que el sitio del proyecto carece de vegetación, no se encuentra fauna establecida en el terreno, sin embargo, es posible que se dé el tránsito de especies provenientes de áreas colindantes, por lo que en caso de no tomar medidas para su protección, se podría poner en riesgo la integridad física de éstas especies.
RIESGOS	Vulnerabilidad	El proyecto no usará materiales peligrosos en volúmenes que lleguen a presentar un riesgo para las áreas colindantes, sin embargo, derivado de un mal manejo de estas sustancias se podrían presentar situaciones de emergencia que pudieran poner en riesgo al medio ambiente y al personal.

En general, se puede afirmar que dichos impactos a nivel sistema ambiental no serían relevantes por la extensión puntual del proyecto, sin embargo, sí adquirirían un carácter negativo a nivel sitio del proyecto por la falta de implementación de medidas de preventivas o de mitigación que controlen las emisiones, generación y descargas de contaminantes hacia el medio ambiente.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Para el desarrollo de este escenario se considera tanto las medidas de mitigación propuestas para los impactos significativos detectados, como las medidas adicionales a los impactos ambientales no significativos.

Con la ejecución del proyecto bajo las características descritas en el presente estudio, se prevé una modificación del escenario natural a nivel predio, por la construcción de las instalaciones en búsqueda de la puesta en marcha de la terminal en el espacio que para ello tiene ya asignado el API. Por lo tanto, este escenario tendría las siguientes características:

- Proyecto productivo con cumplimiento de la normatividad ambiental de los diferentes órdenes de gobierno.
- Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna del sitio.
- Manejo integral en el manejo de los residuos (RSU/RME/RP).
- Impacto positivo en el factor socioeconómico por la derrama económica y la inversión económica, en un área del sistema ambiental con una fuerte demanda del servicio que se pretende prestar.

Con este proyecto se implementarán las medidas de mitigación ambiental de los impactos ocasionados por el proyecto, lo cual se considera como positivo de los demás pronósticos. Lo anterior debido a que en este escenario el área del proyecto estará regulado por la autoridad ambiental y tendrá mayor vigilancia y certeza de la protección del medio ambiente a largo plazo.

Por último, se menciona que, con la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación, en términos generales, el proyecto no compromete la biodiversidad, no aumentará procesos erosivos del suelo, no afectará la calidad del agua, ni su disminución de la captación a nivel sistema ambiental.

PRONÓSTICO AMBIENTAL

Derivado del análisis de los tres escenarios anteriormente descritos, en los cuales se contemplaron:

- Escenario ambiental sin proyecto.
- Escenario ambiental con proyecto sin aplicación de medidas de mitigación y
- Escenario ambiental con proyecto y con aplicación de medidas de mitigación.

Se tiene que el escenario ideal es el del proyecto con aplicación de medidas de mitigación, adicionalmente a que se cumplan con los ordenamientos jurídicos aplicables a las actividades a desarrollarse. Así como el cumplimiento de los términos y condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental que puedan establecerse por las autoridades, con objeto de salvaguardar los factores ambientales del sitio del proyecto y área de influencia.

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental: Dar el seguimiento y medición a las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración, durante todas las etapas que contempla el proyecto, para garantizar su implementación y grado de éxito.

Grado de eficacia de las medidas preventivas, mitigación y compensación sobre cada factor ambiental

La mitigación o prevención eficaz de los impactos ambientales depende, no sólo de la aplicación de las medidas de control, sino también de prácticas de vigilancia apropiadas. Por este motivo, durante el desarrollo del presente proyecto se implementará un PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL que incluya el monitoreo de los niveles de impacto que resulten sobre el medio biótico y físico por la ejecución de las actividades propuestas, valorando paralelamente la eficacia de las medidas de mitigación propuestas; apoyando al sistema de cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación expuestas propuestas para el proyecto.

La ejecución del proyecto no impactará a los factores ambientales al grado de modificar las tendencias actuales en el sistema ambiental de la región. A partir de la definición de las medidas de prevención y mitigación que empata con los tiempos de ejecución del proyecto, se podrá aplicar la supervisión correspondiente para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

La supervisión deberá realizarse de manera interna para evidenciar los hallazgos, de manera trimestral, debiendo contemplar durante la vigilancia el seguimiento a las medidas a implementar para los impactos significativos:

- a) Mantener orden y limpieza las instalaciones.
- b) Someter a manejo integral los residuos sólidos urbanos.
- c) Someter a manejo integral los residuos de manejo especial.
- d) Someter a manejo integral los residuos peligrosos.
- e) Instalar sanitarios móviles.
- f) Conectar las descargas de los sanitarios fijos a la red de drenaje de CAPDAM.
- g) Dotar de equipo de protección personal para operadores.
- h) Colocar barreras con láminas de madera o membrana de plástico en las áreas de construcción para evitar dispersión de polvos.
- i) Ejecutar el mantenimiento de maquinaria y equipo bajo un programa preventivo.
- j) Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de NOM-045-SEMARNAT-2017.

- k) Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.
- l) Dar preferencia en la contratación de personal a habitantes de la región.
- m) Implementar medidas preventivas a los riesgos inherentes
- n) Brindar capacitación del personal.
- o) Adquirir materiales e insumos de la zona.
- p) Dar seguimiento al programa de trabajo para para la puesta en marcha de la terminal.
- q) Observar la incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos para su almacenaje.
- r) Elaborar y presentar el Programa Interno de Protección Civil.

Así mismo, se dará seguimiento de igual manera a las medidas adicionales a implementar para aquellos impactos no significativos, contemplado los siguientes puntos:

1. Usar eficientemente el agua con sanitarios de bajo consumo y prevención de fugas.
2. Instalación de filtros para retención de sólidos en los drenes pluviales del proyecto.
3. Realizar una reforestación de compensación en un área que establezca el municipio.
4. Aplicar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre.
5. Instalar letreros alusivos a la protección de fauna.
6. Campaña de concientización.

La supervisión de lo anterior, estará a cargo de un responsable ambiental, encargado de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema.

El responsable ambiental será el encargado, además de realizar la supervisión y seguimiento, de la retroalimentación sobre la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y compensación, con los directivos de la empresa, asimismo recopilará las evidencias correspondientes para elaborar los informes que se presenten a la autoridad.

Tabla No. VII. 2. Esquema calendarizado de vigilancia de los componentes a impactar.

N o	Etapa del proyecto	Recomendación	Compo nente ambien tal benefic iado	Forma de cumplimient o	Plazo de cumplimient o	Indicador de cumplimiento
a	Todas las etapas del proyecto	Mantener orden y limpieza las instalaciones.	Paisaje	Orden y Limpieza en todas las áreas.	Permanente	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.
b	Todas las etapas del proyecto	Someter a manejo integral los residuos sólidos urbanos.	Suelo	Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial	Permanente	Elaborar un reporte de cumplimiento.
c	Todas las etapas del proyecto	Someter a manejo integral los residuos de manejo especial.	Suelo	Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial	Permanente	Elaborar un reporte de cumplimiento.
d	Todas las etapas del proyecto	Someter a manejo integral los residuos peligrosos.	Suelo	Procedimiento para el manejo de Residuos peligrosos	Permanente	Elaborar un reporte de cumplimiento.
e	Etapa de Preparación y Construcción	Instalar sanitarios móviles.	Agua	Aquisición de sanitarios móviles e instalación.	Durante la etapa de preparación del terreno y construcción	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.
f	Etapa de Operación	Conectar las descargas de los sanitarios fijos a la red de drenaje de CAPDAM.	Agua	Conexión de descargas de aguas residuales.	Durante la etapa de Operación del proyecto.	Contrato de prestación de servicio de conexión al drenaje.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

g	Todas las etapas del proyecto	Dotar de equipo de protección personal para operadores.	Aire/E mpleo	Portación de EPP para todo el personal.	Durante todas las etapas del proyecto	Lista de chequeo de portación de EPP.
h	Etapa de Preparación y Construcción	Colocar barreras con láminas de madera o membrana de plástico en las áreas de construcción para evitar dispersión de polvos.	Aire	Instalación de barreras	Durante la etapa de preparación y construcción	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.
i	Todas las etapas del proyecto	Ejecutar el mantenimiento de maquinaria y equipo bajo un programa preventivo.	Aire	Revisión de las condiciones mecánicas de la maquinaria y equipos utilizados	Durante todas las etapas del proyecto	Elaborar un inventario de la maquinaria y equipo y llevar bitácora de mantenimientos
j	Todas las etapas del proyecto	Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de NOM-045-SEMARNAT-2017.	Aire	Programa de monitoreo de emisiones	Durante todas las etapas del proyecto	Reporte y Resultado de Monitoreo
k	Todas las etapas del proyecto	Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.	Ruido	Programa de monitoreo de ruido	Durante todas las etapas del proyecto	Reporte y Resultado de Monitoreo
l	Todas las etapas del proyecto	Dar preferencia en la contratación de personal a habitantes de la región.	Empleo	Contratación de personal de la zona	Durante todas las etapas del proyecto	Número de trabajadores de la zona.
m	Todas las etapas del proyecto	Implementar medidas preventivas a los riesgos inherentes.	Empleo	Portar extintores de polvo químico seco. Portar	Durante todas las etapas del proyecto	Lista de chequeo de materiales y de portación de EPP.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos

				Botiquín de primeros auxilios Dotar de equipo de protección: casco, lentes, botas, mascarilla y chalecos a todo el personal		
n	Todas las etapas del proyecto	Brindar capacitación del personal.	Empleo	Programa de capacitación.	Durante todas las etapas del proyecto	Lista de asistencia de capacitación.
o	Todas las etapas del proyecto	Adquisición de materiales e insumos de la zona.	Demanda	Insumos de la zona.	Durante todas las etapas del proyecto	Comprobantes de adquisición de insumos.
p	Etapas de operación y mantenimiento	Dar seguimiento al programa de trabajo para la puesta en marcha de la terminal.	Contribución	Seguimiento al Programa de Trabajo.	Durante las etapas de operación y mantenimiento.	Bitácora de Obra.
q	Etapas de Operación.	Observar la incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos para su almacenaje.	Riesgo	Procedimiento para el manejo de sustancias peligrosas.	Durante la operación de del proyecto.	Reporte de cumplimiento y memoria fotográfica.
r	Etapas de Operación.	Elaborar y presentar el Programa Interno de Protección Civil.	Riesgo	Programa Interno de Protección Civil	Durante la etapa de operación.	Documento y aprobación ante la autoridad competente.

MEDIDAS ADICIONALES						
No	Etapas del proyecto	Recomendación	Componente ambiental beneficiado	Forma de cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Indicador de cumplimiento
1	Todas las etapas del proyecto	Usar eficiente el agua con sanitarios de bajo consumo y prevención de fugas.	Agua	Programa de uso eficiente del agua	Permanente	Informe de cumplimiento.
2	Etapas de Construcción	Instalar filtros para retención de sólidos en los drenes pluviales del proyecto	Agua	Construcción de filtros/Programa de Mantenimiento	Permanente	Informe de cumplimiento.
3	Etapas de Operación	Realizar una reforestación de compensación en un área que establezca el municipio	Vegetación	Programa de Reforestación	Al primer año de la operación del proyecto	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.
4	Etapas de preparación y construcción	Aplicar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre previo a la etapa de preparación del sitio.	Fauna	Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna.	Durante las etapas de preparación y construcción	Número de individuos sobrevivientes (Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica)
5	Todas las etapas del proyecto	Instalar letreros alusivos a la protección de fauna.	Fauna	Instalación de 4 letreros alusivos a la protección de la fauna.	Durante todas las etapas del proyecto	Reporte de instalación y lista de chequeo de permanencia.
6	Todas las etapas del proyecto	Campaña de Concientización	Fauna	Lista de asistencia de participantes	Durante todas las etapas del proyecto.	Personal capacitado por año.

SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Como parte del programa se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, cuyo fin sea asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas y de mitigación indicadas en el mismo. Esta estrategia deberá comprobar el cumplimiento de las medidas y proponer otras nuevas de mitigación o control, en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, se deberán detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes.

Dado que la prevención y protección ambiental, son parte del proyecto, es indispensable incorporar por lo menos un profesional como Supervisor Ambiental, con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en etapas previas.

En este sentido, el responsable ambiental se encargará de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en el programa de vigilancia ambiental.

Mediante el seguimiento es posible obtener información útil para conocer el estado, ambiental del proyecto y su entorno, identificar los problemas ambientales y así aplicar correctamente las medidas para su prevención y mitigación.

Es así como el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo proyecto se cumple con las disposiciones establecidas en las leyes y reglamentos aplicables a los factores ambientales que interactúan con las actividades que se pretenden desarrollar por el proyecto.

El seguimiento y control de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

- **Bitácora:** En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.
- **Reporte semestral:** En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.
- **Memoria fotográfica:** El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico.
- **Reporte final:** Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se prevén alternativas de ubicación del proyecto, ya que el sitio seleccionado presenta las condiciones más viables para la ejecución del proyecto, tales como localizarse en el área del recinto portuario y congruencia para el desarrollo de la actividad conforme al Programa Maestro de Desarrollo Portuario del puerto de Manzanillo, así como, autorización previa en materia de impacto ambiental por parte de API para la preparación del muelle.

VII.3 CONCLUSIONES

La situación de marginación y pobreza de muchas comunidades de nuestro país requiere de la creación de nuevas oportunidades que oferten empleos formales con prestaciones, que brinden una ocupación y bienestar de las familias. Este proyecto representa una oportunidad de generación de empleos directos e indirectos, así como el fortalecimiento de la cadena logística del puerto de Manzanillo.

Este proyecto coadyuvará al cumplimiento de las metas establecidas por la API para promover mayor movimiento de importación y exportación de mercancías y consolidarse como el principal puerto del Pacífico Mexicano, por su gran dinamismo y proceso de expansión, con perspectivas de crecimiento, por el incremento de la demanda en los mercados internacionales, particularmente de los países de Asia, como China, Corea, India, entre otros, por lo que el desarrollo de éste proyecto permitirá aumentar la infraestructura para mantener el comercio a niveles que son demandados.

El proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida definida por la federación o a nivel estatal, de igual manera no se localiza dentro de ninguna Región Prioritaria terrestre, Región Marina Prioritaria, Sitio RAMSAR o Área de Interés para la Conservación de Aves, por lo que ninguna de las regiones anteriores es vinculable con ningún Decreto o Programas de Conservación y Manejo de áreas naturales protegidas. Únicamente se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria de Ríos Purificación-Armería, de la cual se desarrolló su vinculación. De igual manera derivado de la la vinculación del proyecto, con instrumentos de regulación de uso de suelo y normatividad ambiental aplicable, se desprende que es congruente con los instrumentos jurídicos aplicables y que el proyecto contribuye alcanzar de manera gradual los objetivos y políticas para el aspecto social, por lo que los ordenamientos jurídicos en materia ambiental aplicables no se contraponen a la ejecución del proyecto, y con la implementación de medidas de mitigación pertinentes se reducirán y controlarán los posibles impactos que se pudieran generar.

Capítulo VIII.
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	3
VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS	3
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.....	3
VIII.1.3 VIDEOS.....	3
VIII.2 OTROS ANEXOS	3
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS PROYECTO INDUSTRIA:	4
MEMORIAS	10

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Se incluyen el plano de localización, así como de planta conjunto e instalaciones que contemplará el proyecto.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

Se anexa una memoria fotográfica.

Anexo No. 12.- Memoria Fotográfica.

VIII.1.3 VIDEOS

No se presentan

VIII.2 OTROS ANEXOS

CAPÍTULO I

- Anexo No. 1.- Contrato de cesión Parcial de derechos.
- Anexo No. 2.- Acta Constitutiva.
- Anexo No. 3.- RFC.
- Anexo No. 4.- Poder del representante legal / IFE.

CAPÍTULO II

- Anexo No. 5.- Resolución PROFEPA y pago de sanción.
- Anexo No. 6.- Resolutivo de Impacto Ambiental.
- Anexo No. 7.- Memoria de Cálculo de la inversión.
- Anexo No. 8.- Estudio de mecánica de suelos.
- Anexo No. 9.- Planos de las instalaciones.
- Anexo No. 10.- Memoria de Cálculo de emisiones.

CAPÍTULO III

- Anexo No. 11.- Dictamen de Congruencia en materia de Ordenamiento Ecológico.

CAPÍTULO IV

- Anexo No. 12. Reporte de Monitoreo de agua.

CAPÍTULO VI

- Anexo No. 13.- Programa de rescate de fauna.

CAPÍTULO VIII

- Anexo No. 14.- Memoria fotográfica.

a) Software con el que se procesó este trabajo

Este documento fue elaborado con Microsoft Word y Microsoft Excel versiones 2019. Los mapas temáticos hidrología, fisiografía, relieve, microcuenca, etc., fueron elaborados con el software ArcGis versión 10.5, AutoCAD 2019 y Google Earth versión 7.1.8.3036.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS PROYECTO INDUSTRIA:

- **Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación Industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.
- **Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.
- **Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.
- **Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.
- **Cantidad de reporte:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.
- **Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
- **Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

- **Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.
- **CRETIB:** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.
- **Cuerpo receptor:** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.
- **Daño ambiental:** Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- **Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- **Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
- **Depósito al aire libre:** Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.
- **Descarga:** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.
- **Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- **Disposición final:** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.
- **Disposición final de residuos:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.
- **Duración:** El tiempo que persiste el impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
- **Emisión contaminante:** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.
- **Empresa:** Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

- **Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generada por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.
- **Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- **Establecimiento industrial:** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.
- **Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
- **Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.
- **Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
 - a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
 - b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
 - c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
 - d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

- **Incineración de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.
- **Insumos directos:** Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.
- **Insumos indirectos:** Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.
- **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.
- **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- **Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.
- **Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reúso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.
- **Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.
- **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones

ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

- **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
- **Obras hidroagrícolas:** Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.
- **Proceso:** El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.
- **Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.
- **Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.
- **Prueba de extracción (PECT):** El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.
- **Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.
- **Reciclaje de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.
- **Recolección de residuos:** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso, o a los sitios para su disposición final.
- **Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;
- **Residuo incompatible:** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.
- **Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

- **Residuo peligroso biológico-infeccioso:** El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.
- **Reúso de residuos:** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.
- **Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- **Sistema de aplicación a nivel parcelario:** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.
- **Sistema de avenamiento o drenaje:** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).
- **Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.
- **Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.
- **Solución acuosa:** La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.
- **Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.
- **Sustancia tóxica:** Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.
- **Sustancia inflamable:** Aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

- **Sustancia explosiva:** Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.
- **Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.
- **Tratador de residuos:** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reúso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.
- **Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.
- **Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos:** El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.
- **Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

MEMORIAS

- Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015 – 2020. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante Manzanillo. 2018.
- García, E. (1987) Sistema de Clasificación Climática de México, Instituto de Geografía, UNAM, México, 246 pp.
- Determinación de la ubicación para una terminal especializada de vehículos en el Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán. Sandoval García/Ana Xochitl/Espinosa Arellano/Luis Antonio. Tesis UNAM. 2012.
- El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico, disponible en:
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetas/63/cap3.html>
- CONESA FERNÁNDEZ. -VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA.
(www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).

- Lugo H.J. (1990) "El relieve de la República Mexicana", Instituto de Geología de la UNAM, Vol-9, No.1, México.
- Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental INDUSTRIA Modalidad: particular. www.semarnat.gob.mx
- Criterios de la Restauración Ecológica.
www.ine.gov.mx/publicaciones/libros/467/perez.html - 56
- *Anuario Estadístico y Geográfico de Colima 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México 2014.*
- *Ceballos, G., y García, A. Sin año. Estudio base para la creación de la reserva ecológica de El Faro –Cuixmala región de Chamela, costa de Jalisco, México. Centro de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 77p*
- Estacionalidad y estructura de la vegetación en la comunidad de anfibios y reptiles de Chamela, Jalisco, México. García, A. Cabrera Reyes, A. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), vol. 24, núm. 3, 2008, pp. 91-115. Instituto de Ecología, A.C.
- Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, volumen 15, número 2, 1998, p. 132-144. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología y Sociedad Geológica Mexicana, México, D.F.
- INEGI Análisis geográfico y estadístico de la sismicidad en la costa mexicana del Pacífico [En línea]. Marzo 2015. Colima. Disponible en
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/geografica/sismos.pdf>
- SSN (2015). Catálogo de Sismicidad Histórica del 2006-2015. [En línea] marzo 2015. Colima. Disponible en; <http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/catalogo1.jsp>
- Bernistain G, M. D y J.J. Arrieta G. 2005.
- CONABIO. *Manantlán- Volcán de Colima*. GOB. Recuperado el 08/05/2018 de
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_064.pdf
- INEGI. *Guía para la interpretación de cartografía geológica*. INEGI. Recuperado el 08/05/2018 de
http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231767/702825231767_3.pdf
- INEGI. *Guía para la interpretación de cartografía edafología*. INEGI. Recuperado el 08/05/2018 de <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>

- INEGI. *Diccionario de datos edafológicos (alfanumérico)*. INEGI. Recuperado el 08/05/2018 de [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recreat/edafologia/doc/dd_edafologicos\(alf\)_250k.pdf](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recreat/edafologia/doc/dd_edafologicos(alf)_250k.pdf)
- CONAGUA. *Actualización de la disponibilidad media anual del agua en el acuífero El Colomo (0607), Estado de Colima, 20/04/2015*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 08/05/2018 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103486/DR_0607.pdf
- CONABIO. *Ríos Purificación y Armería*. GOB. Recuperado el 08/05/2018 de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_025.html
- INEGI. *Anuario estadístico y geográfico de Colima 2017*. SECTUR. Recuperado el 08/05/2018 de http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/COL_ANUARIO_PDF.pdf
- INEGI. *Espacio y datos de México*. INEGI. Recuperado el 08/05/2018 de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>
- CONASAMI. *Salario mínimo vigente*. <https://www.gob.mx/conasami/articulos/nuevo-salario-minimo-general-88-36-pesos-diarios?idiom=es>
- INEGI. *Perspectiva estadística Colima, 2011*. INEGI. Recuperado el 08/05/2018 de <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-col.pdf>
- INEGI. *Anuario estadístico, 2002*. Gobierno del estado de Colima. Recuperado el 08/05/2018 de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1334/702825157821/702825157821_1.pdf
- INEGI. *Manzanillo Perfil Sociodemográfico, XI Censo de población y vivienda, 1990*. Gobierno del Estado de Colima. Recuperado el 08/05/2018 de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825490836/702825490836.pdf
- INEGI. *Metodología de indicadores de la serie histórica censal, 2016*. INEGI. Recuperado el 08/05/2018 de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpvsh/doc/metodologia_indicadores.pdf

- SIAP. *Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso 2016*. SIAP. Recuperado el 08/05/2018 de http://infosiap.siap.gob.mx/anpecuario_siapx_gobmx/indexmpio.jsp
- INEGI. *Regiones fisiograficas*. Universidad de Colima. Recuperado el 08/05/2018 de http://siic.ucol.mx/Archivos_prov%5C5._Mapa_Regiones_Fisiogr%C3%A1ficas.pdf



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.
LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

Estudio de Mecánica de Suelos



**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS POR EL MÉTODO
DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, DEL SUELO DEL PATIO 15 DEL PUERTO
INTERIOR DE SAN PEDRITO EN MANZANILLO COL.**

**Proyecto:**

Estudio de mecánica de suelos mediante sondeos de penetración estándar para determinar características físicas y capacidad de carga del suelo en el Patio 15 en el Puerto Interior de Manzanillo, Col.

Localización:

Patio 15, en Puerto interior en Manzanillo, Colima.

Solicitado por:

Ing. Jesus Alfonso Puento de la Torre

Objetivo:

Determinar las características físicas y mecánicas del subsuelo, como medio de apoyo en el diseño de estructuras de cimentación.

Alcance:

Obtener las características físicas y mecánicas del subsuelo, por medio de 4 sondeos mixtos de penetración (SM) a 20.00 metros de profundidad a partir del nivel de bajamar media inferior (NBMI). Obtener por estos medios los siguientes parámetros: Resistencia a compresión (Q_a), resistencia a cargas laterales (Q_{ug}), resistencia a la tensión (T_{ug}), módulo de reacción horizontal (k_h), cohesión (C), módulo de Young o de deformación (E), compacidad o densidad relativa (C_r), ángulo de fricción interna (ϕ), coeficiente de fricción ($\tan\phi$), contenido de humedad natural (W), peso unitario (P_u), contenido de finos que pasan la malla No.200 (lavado) y límites de consistencia (LL, LP, IP y CL). Estimar con apoyo en estos parámetros la capacidad portante del terreno y definir el empotramiento mínimo requerido e identificar posibles casos en los cuales pudiera requerirse algún tipo de mejoramiento del suelo para los fines de este proyecto

Fecha:

Agosto del 2018.



Contenido

- I. Medio Físico.

- II. Trabajos de Campo.

- III. Trabajos de Laboratorio y Gabinete.

- IV. Informes de las Prueba de Campo y Laboratorio.

- V. Capacidad Portante del Suelo.

- VI. Conclusiones y Recomendaciones.

- VII. Croquis de Localización de Sondeos.

- Anexo A. Memoria de cálculo de resistencia a compresión.

- Anexo B. Memoria de cálculo de resistencia lateral.

- Anexo C. Memoria de cálculo de resistencia a tensión.

- Anexo D. Módulo de reacción horizontal.



I. Medio Físico.

El estado de Colima posee una superficie territorial de 5,455 Km² y se localiza entre las latitudes norte 19°31' y 18°41' así como las longitudes oeste 103°29' y 104°41'.

Por su orografía, el territorio es atravesado por La Sierra Madre del Sur, en particular por las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, así como la Cordillera Costera del Sur, que juntas comprenden el 84% de la superficie del Estado.

El estado de Colima esta dividido en tres regiones hidrológicas. La cuenca Río Chacala-Purificación, que abarca los municipios de Minatitlán y Manzanillo; la cuenca Río Armería, que abarca los municipios de Comala, Villa de Álvarez, Coquimatlán y Armería; la cuenca Río Coahuayana que abarca los municipios de Cuauhtémoc, Colima, Ixtlahuacán y Tecomán.

La geología esta representada principalmente por rocas ígneas intrusivas (Mesozoico, Cretácico) y extrusivas (Cenozoico, Terciario), que comprenden el 46% de la geología. El resto de los suelos esta formado por rocas sedimentarias en un 39% y un 15% de suelos, de origen aluvial o resultados de la degradación de rocas y cenizas volcánicas, entre los cuales se identifican principalmente del tipo Feozem, Litosol, Planosol, Regosol y Fluvisol. Estos suelos se caracterizan principalmente por poseer texturas muy diversas que van desde las graníticas arenosas hasta las sedimentarias arcillosas.

El clima del estado se define como calido sub-húmedo con lluvias en verano para los municipios de Comala, Cuauhtémoc, Villa de Álvarez, Colima, Coquimatlán, Ixtlahuacán, Manzanillo y las zonas costeras de Armería y Tecomán. Y semiseco muy calido al interior de los municipios de Armería Y Tecomán.

El municipio de Manzanillo se caracteriza por combinar la planicie costera con zonas montañosas. Forma parte de la fisiografía de la Sierra Madre Sur, la que ocupa la mayor parte del estado y se extiende hasta Oaxaca. Esta provincia fisiográfica tiene relación con la llamada Placa de Cocos, que esta en continuo proceso de subducción con relación a las placas de Norteamérica y del Caribe. En consecuencia debe considerarse que Manzanillo se encuentra ubicado en la zona D dentro de la carta de sismicidad, en la que la ocurrencia de sismos es muy frecuente. El relieve del suelo lo forman los cerros, valles y depresiones, el territorio del municipio se conformó en la era terciaria, desde hace 50 a 60 millones de años.



Las colindancias del municipio son; al norte con Jalisco y el municipio de Minatitlán; al este con los municipios de Minatitlán, Coquimatlán y Armería; al sur con el municipio de Armería y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y Jalisco.

La morfología del municipio se caracteriza por una zona montañosa perteneciente a la Sierra Madre del Sur, un lomerío de baja a media altitud de la Sierra de la Costa de Jalisco y Colima, y un valle aluvial irrigado por escorrentías provenientes de las laderas de dicha Sierra, pertenecientes a la cuenca Río Chacala-Purificación, entre los ríos Marabasco y Armería.

La geología esta representada principalmente por rocas ígneas intrusivas (Mesozoico, Cretácico) y extrusivas (Cenozoico, Terciario) y suelos de origen sedimentario, principalmente Fluvisol.

Los puntos definidos para el área de estudio se localizan en cercanía con zona urbana, en el extremo exterior del muelle pesquero, en la cota donde se une con el muelle 15.

La estratigrafía de estas áreas esta compuesta principalmente por arenas y arenas limosas de compresibilidad muy baja a nula.

Estos materiales se subdividen en varias capas intercaladas, que presentan grados de consistencia que van de medios a muy densos.



II. Trabajos de campo

2.1. Sondeos Mixtos de Penetración Estándar.

La investigación en el área de estudio se realizó por medio de cuatro sondeos mixtos de penetración estándar (SM) a una profundidad de 20.00 metros a nivel de piso.

La investigación del subsuelo por metodología de penetración estándar tipo mixto, prevé dos objetivos principales; estimar la resistencia a la penetración, que más tarde será traducida en capacidad de carga admisible (Q_a), a través del hincado de una tubería de perforación que es conducida verticalmente al interior del suelo por medio de impactos; obtener muestras alteradas del material que conforma el suelo, atrapando dicho material con la ayuda de un tubo hueco que va instalado en el extremo inferior de la tubería de perforación. El análisis de las muestras obtenidas, combinado con la estimación de la resistencia a la penetración, permitirá crear una caracterización de las cualidades físicas y mecánicas del suelo, lo que conduce posteriormente al diseño geotécnico de la cimentación.

2.1.1. Procedimiento.

Básicamente el estudio consiste en hincar una barra-guía de sección tubular equipada con un toma muestras llamado "de media caña", de dos pulgadas de diámetro exterior. El hincado se realiza por el golpeteo repetido de un martinete de seguridad de 63.5 Kg., que se deja caer desde una altura de 76.2 cm.

Ubicación del punto de sondeo.

La ubicación del punto de sondeo puede realizarse de diferentes maneras:

- Por coordenadas UTM y apoyo con equipo topográfico o por GPS.
- Por coordenadas locales.
- Por triangulación respecto a un punto de referencia.
- Por aproximación al área de interés considerando que el radio de influencia de un sondeo depende de la profundidad analizada, para lo que se requiere de un responsable del proyecto para orientar al equipo de perforistas en la localización y descripción del área.

Una vez localizado el punto exacto de hincado y muestreo, se procede a acomodar el equipo de perforación procurando un margen de error no mayor a 15 centímetros.

Llegado a este estado se procede con un hincado inicial de 15 centímetros, contando el número de golpes



necesario durante el avance. Se continúa con dos hincados más de 15 centímetros cada uno hasta completar 30 centímetros, contando el número de golpes por cada avance de 15 cm., con lo que se establece un avance total por penetración de 45cm.

La resistencia a la penetración estándar, denominada " N_{SPT} ", es la suma del número de golpes requerido para los 2º y 3º avances de 15cm., los cuales deben ser contados para de una frecuencia de golpeo no mayor a 30 impactos por minuto.

Cuando el número de golpes necesario para penetrar 15 centímetros es igual o superior a 50, o cuando no se registra avance alguno después de 10 golpes, el ensaye en ese nivel de muestreo se da por terminado y se procede por lavado a la siguiente cota de análisis, continuando este procedimiento hasta alcanzar la profundidad definida por el proyecto de estudio.

2.1.2. Muestreo.

Al final del procedimiento de una penetración, se retira el penetrómetro y se toma la muestra alterada captada en el, que será más tarde analizada en el laboratorio como complemento del estudio de identificación de los materiales componentes, determinación de sus características físicas y estimación de la capacidad portante y parámetros útiles para el diseño de la cimentación.

Las muestras recuperadas se guardan en recipientes herméticos, estos son etiquetados para su precisa identificación con la siguiente información: Tipo de sondeo; Localización de la prueba; Número de muestra; Profundidad a la que se obtuvo; Nombre del operador responsable del estudio; Fecha y Hora; Condiciones del clima.

III. Trabajos de Laboratorio y Gabinete.

Análisis Generales.

A todas las muestras recuperadas se les determinó su contenido natural de agua, y se realizó su clasificación visual y al tacto. Selectivamente se efectuaron pruebas de límites de consistencia, contenido de finos y granulometría por mallas, atendiendo al tipo de material que se tratara. Con estos datos se obtuvo la clasificación del sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.) de los diversos materiales.

3.1. Laboratorio.

Las muestras obtenidas se analizan en laboratorio para su identificación y determinación de sus



características físicas, de acuerdo con los siguientes procesos:

- a) Determinación de la humedad natural. Diferencia en pesos (antes/después) de una muestra secada 24 horas en horno eléctrico.
- b) Identificación del tipo de suelo de acuerdo con la clasificación SUCS. Granulometría por Mallas y Valores Índice (Límites de Atterberg).
- c) Determinación del contenido de finos menores a 0.075mm (malla No.200), por medio de pruebas de lavado.
- d) Determinación del contenido de gravas y arenas, por medio de pruebas de análisis granulométrico (por mallas).

3.2. Gabinete.

Los siguientes parámetros se estiman de los resultados obtenidos en los ejercicios de campo (resistencia a la penetración) y los ensayos de laboratorio realizados en las muestras obtenidas:

1. Estimación de la Cohesión (q_a , kg/cm²).
2. Estimación del Módulo de Elasticidad o de Young (E, kg/cm²).
3. Estimación de la Compacidad Relativa (Cr, %) o Consistencia. Según aplique para materiales inertes friccionantes o cohesivos plásticos respectivamente.
4. Determinación del Ángulo de Fricción Interna ($^{\circ}$) y del coeficiente de fricción ($\tan\phi$).
5. Cálculo de la Capacidad de Carga Admisible (Q_{adm} , T/m²), de acuerdo con los materiales detectados y el sistema de cimentación aplicable.

Los resultados sobre las características litológicas y cualidades físico-mecánicas de los diferentes estratos, aparecen detallados en los reportes de las pruebas de campo y laboratorio del siguiente capítulo, en los que puede observarse la variación con la profundidad de los siguientes parámetros:

1. Número de golpes - Valor N_{SPT} – detallado por avance de 15cm.



2. Cantidad de material recuperado por avance de 45cm. (cm).
3. Descripción del material recuperado (Litología).
4. Clasificación del material de acuerdo con el sistema S.U.C.S.
5. Cohesión (C, kg/cm²).
6. Módulo de elasticidad (E, kg/cm²).
7. Peso unitario (Pu, T/m³).
8. Consistencia o compacidad relativa, ya sea que el suelo exhiba un carácter cohesivo o friccionante (Cr, %).
9. Ángulo de fricción interna (ϕ , °).
10. Coeficiente de fricción ($\tan\phi$).
11. Contenido de humedad natural (W, %).
12. Límites de consistencia (Límites de Atterberg, L.L., I.P. y C.L.)
13. Contenido de gravas, arenas y finos menores a 0.075mm (%).



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

IV. INFORMES DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CAMPO Y LABORATORIO



ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y PARÁMETROS ASOCIADOS

Cliente: COMPAÑIA TERMINAL DE MANZANILLO / ATENCION: ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 Proyecto: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 Localización: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 Operador: Tec. Ricardo Reyes Equipo: Mobil Dill B-57 / media caña de 2" / trícónica de 3"
 Prof. alcanzada (m): 20.00 Coordenadas: (UTM) X: 574625.00 m E ; Y: 2109644.00 m N

Página: 1 de 1
 Sondeo: SM-01
 Fecha de la prueba: 8 de agosto de 2018
 Fecha del reporte: 15 de agosto de 2018

Nivel de profundidad (m)	Golpes / Avance (cm)			Mat. Rec. (cm)	Resultados del muestreo		Principales parámetros						Límites de Atterberg			Análisis granulométrico				
	N _{SPT} (30cm avance)	15	15		15	Descripción estratigráfica	S.U.C.S.	C (Kg/m ²)	E (Kg/m ²)	Pu (T/m ³)	Dr (%)	Ø (°)	W (%)	L.L.	I.P.	C.L.	G (%)	A (%)	Menores que 0.075mm (%)	
0.00	0	10	20	30	40	50														
-1.00	1	Nivel de piso				APL-NQ														
-2.00	2					APL-NQ														
-3.00	3					APL-NQ														
-4.00	4					APL-NQ														
-5.00	5					APL-NQ														
-6.00	6					APL-NQ														
-7.00	7					APL-NQ														
-8.00	8					APL-NQ														
-9.00	9					APL-NQ														
-10.30	10					APL														
-10.75	22	10	10	12	24	Arena limosa gravosa, color café, con fragmentos de conchas.	SM	0.00	347	1.70	53.0	33.6								
-11.30	26	12	14	12	23			0.00	386	1.71	59.0	34.2	14.8	21.6	NP	0.0	18.1	51.2	30.7	
-12.30	30	17	18	12	19			0.00	425	1.73	65.0	36.0								
-13.30	16	9	8	8	26			Arena limo-arcillosa, de baja compresibilidad, color café grisáceo.	SC	0.00	325	1.71	44.0	31.8						
-14.30	17	9	8	9	24	0.00	338			1.71	45.6	32.1	16.6	33.7	10.5	3.4	0.0	46.5	53.3	
-15.30	17	7	8	9	23	0.00	338			1.71	45.6	32.1								
-16.30	22	10	13	9	26	Arena gravosa limo-arcillosa, de baja compresibilidad, color café claro.	SC			0.00	347	1.70	53.0	33.6						
-17.30	21	8	9	12	28			0.00	337	1.69	51.5	33.3								
-18.30	26	10	12	14	24			0.00	327	1.71	59.0	34.2	14.9	25.6	7.3	2.4	40.1	46.7	13.2	
-19.30	29	11	13	16	26			---												
-20.00						APL		0.18	350	1.73	63.5	35.7								

N_{SPT} (penetración) golpes/0.30m.
 APL = Avance Por Lavado
 ND = No Determinado
 N.A.F. = Nivel de Aguas Freáticas
 S.R.: Sin recuperación de muestra
 → = Rechazo.
 → = Más de 50 golpes.

Ref.: La cohesión (C), el módulo de Young (E), la compacidad relativa (Rc) y el ángulo de fricción interna (Ø), fueron obtenidos de tablas como las que pueden ser consultadas en "Mecánica de Suelos y Cimentaciones" de Carlos Crespo Villalaz, pg. 175, 194.
 Norma Aplicable: ASTM-D-1586. Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split Barrel Sampling of Soils. Ref.: NMX-C-431-ONNCE-2002. "Industria de la Construcción - Geotecnia - Cimentaciones - Toma de Muestra Alterada e Inalterada - Métodos de Prueba".



ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y PARÁMETROS ASOCIADOS

Cliente: COMPAÑIA TERMINAL DE MANZANILLO / ATENCION: ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 Proyecto: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 Localización: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 Operador: Tec. Ricardo Reyes Equipo: Mobil Dill B-57 / media caña de 2" / trícónica de 3"
 Prof. alcanzada (m): 20.00 Coordenadas: (UTM) X: 574615.00 m E ; Y: 2109637.00 m N

Página: 1 de 1
 Sondeo: SM-02
 Fecha de la prueba: 9 de agosto de 2018
 Fecha del reporte: 15 de agosto de 2018

Nivel de profundidad (m)	Golpes / Avance (cm)			Mat. Rec. (cm)	Resultados del muestreo		Principales parámetros						Límites de Atterberg			Análisis granulométrico			
	N _{SPT} (30cm avance)	15	15		15	Descripción estratigráfica	S.U.C.S.	C (Kg/m ²)	E (Kg/m ²)	Pu (T/m ³)	Dr (%)	Ø (°)	W (%)	L.L.	I.P.	C.L.	G (%)	A (%)	Menores que 0.075mm (%)
0.00	0	10	20	30	40	50													
-1.00	1																		
-2.00	2																		
-3.00	3																		
-4.00	4																		
-5.00	5																		
-6.00	6																		
-7.00	7																		
-8.00	8																		
-9.00	9																		
-10.35	10																		
-10.80	12	6	4	8	24		0.00	275	1.71	38.0	30.6	20.4							
-11.35	11																		
-11.80	11	7	5	6	23		0.00	262	1.71	36.5	30.3	19.8							
-12.35	12																		
-12.80	10	8	5	5	19		0.00	250	1.73	35.0	30.0	17.3							
-13.35	13																		
-13.80	10	9	8	8	26		0.00	250	1.71	35.0	30.0								
-14.35	14																		
-14.80	15	7	6	9	24		0.00	313	1.71	42.5	31.5								
-15.35	15																		
-15.80	17	8	8	9	23		0.00	337	1.73	45.5	32.1								
-16.35	16																		
-16.80	16	9	8	8	26		0.00	325	1.71	44.0	31.9								
-17.35	17																		
-17.80	20	7	9	11	28		0.00	375	1.71	50.0	33.0								
-18.35	18																		
-18.80	32	12	16	16	24		0.00	550	1.73	67.0	36.5								
-19.35	19																		
-19.80	33	12	15	18	26		0.18	575	1.74	DURA	36.8								
-20.00	20																		

N_{SPT} (penetración) golpes/0.30m.
 APL = Avance Por Lavado
 ND = No Determinado
 N.A.F. = Nivel de Aguas Freáticas
 S.R.: Sin recuperación de muestra
 → = Rechazo.
 → = Más de 50 golpes.

Ref.: La cohesión (C), el módulo de Young (E), la compacidad relativa (Rc) y el ángulo de fricción interna (Ø), fueron obtenidos de tablas como las que pueden ser consultadas en "Mecánica de Suelos y Cimentaciones" de Carlos Crespo Villalaz, pg. 175, 194.
 Norma Aplicable: ASTM-D-1586. Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split Barrel Sampling of Soils. Ref.: NMX-C-431-ONNCE-2002. "Industria de la Construcción - Geotecnia - Cimentaciones - Toma de Muestra Alterada e Inalterada - Métodos de Prueba".

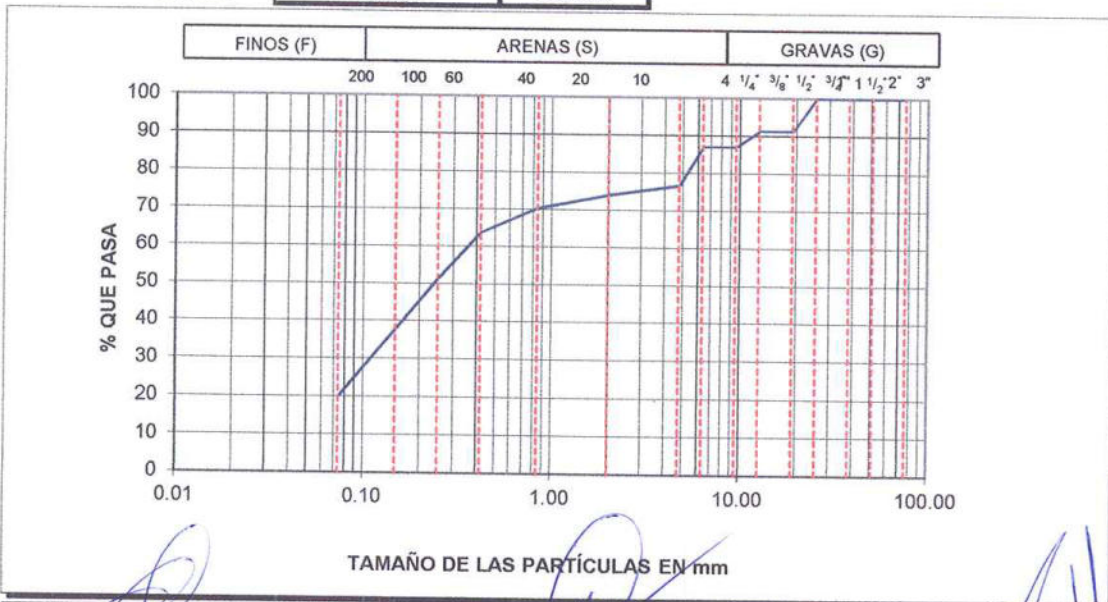


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 SONDEO: SM-02 MUESTRA: 1, 2, 3
 ESTRATO: 1º PROFUNDIDAD: -12,80 a -15,25

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
				100.00	
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 164.30 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	14.2	8.64	91.36	
1/2"	12.700	0.0	0.00	91.36	
3/8"	9.525	7.1	4.32	87.04	
1/4"	6.350	0.0	0.00	87.04	
No. 4	4.760	16.8	10.23	76.81	
pasa No.4		126.2			
sumas		164.3	23.19%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA< No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	76.81	Arena limosa gravosa, de baja compresibilidad, color gris, con fragmentos de conchas.
10	2.000	4.4	3.49	96.51	74.13	
20	0.840	6.2	4.91	91.60	70.36	Análisis efectuado con muestra total de 126.20 g
40	0.420	10.9	8.64	82.96	63.72	
60	0.250	20.4	16.16	66.80	51.31	
100	0.149	22.0	17.43	49.37	37.92	
200	0.074	29.5	23.38	25.99	19.96%	
pasa 200		32.8				% material menor que 200
sumas		126.2	56.85%			



L.L.= 22.3
 L.P.= No Plástico
 I.P.= No Plástico
 C.L.= 0.0%

Cu= NA
 Cc= NA

G= 23.19%
 S= 56.85%
 F= 19.96%

S.U.C.S.: SM

Jefe de Laboratorio Téc. Carlos Davalos Bailon	Revisó Ing. Raúl Rodríguez de Dios.	Vo. Bo. Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa
---	--	---

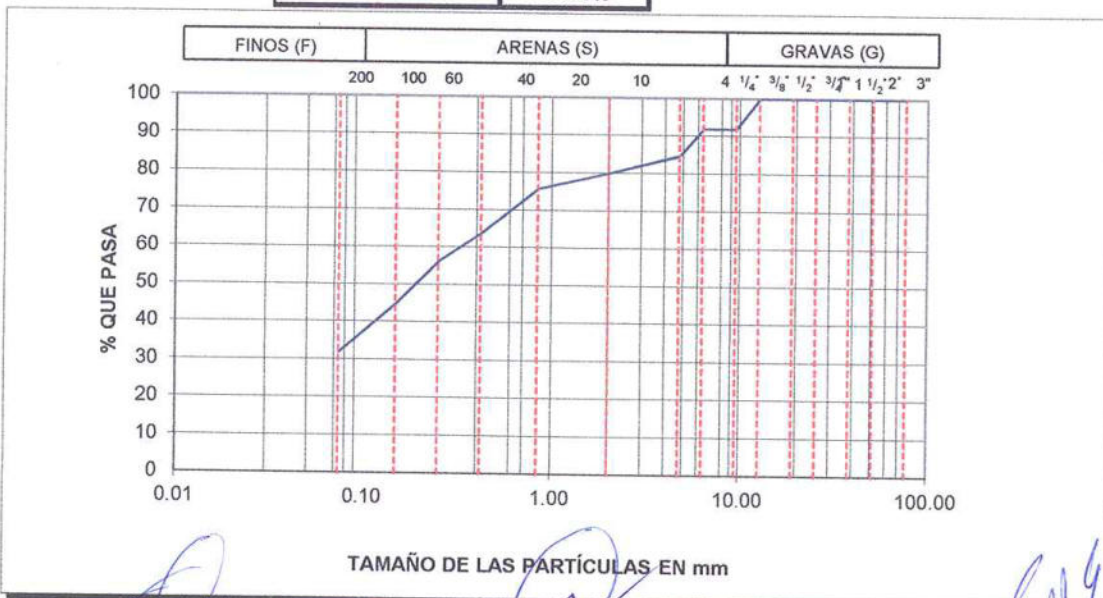


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 SONDEO: SM-02 MUESTRA: 4, 5, 6
 ESTRATO: 2º PROFUNDIDAD: -15,80 a -18,80

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 174.00 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.525	14.2	8.14	91.86	
1/4"	6.350	0.0	0.00	91.86	
No. 4	4.760	12.4	7.15	84.71	% material menor que No. 4
pasa No.4		147.4			
sumas		174.0	15.29%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA< No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	84.71	Arena limosa poco gravosa, de baja compresibilidad, color gris.
10	2.000	8.4	5.69	94.31	79.90	
20	0.840	7.3	4.95	89.36	75.70	Análisis efectuado con muestra total de 147.40 g
40	0.420	21.0	14.25	75.12	63.63	
60	0.250	13.0	8.79	66.33	56.19	
100	0.149	19.9	13.48	52.85	44.77	
200	0.074	22.4	15.16	37.69	31.93%	% material menor que 200
pasa 200		55.6				
sumas		147.4	52.79%			



L.L.= 31.7
 L.P.= 24.3
 I.P.= 7.4
 C.L.= 2.1%

Cu= NA
 Cc= NA

G= 15.29%
 S= 52.79%
 F= 31.93%

S.U.C.S.: SM

Jefe de Laboratorio	Revisó	Vc. Bb.
Tec. Carlos Davalos Bailon	Ing. Raúl Rodríguez de Dios.	Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa

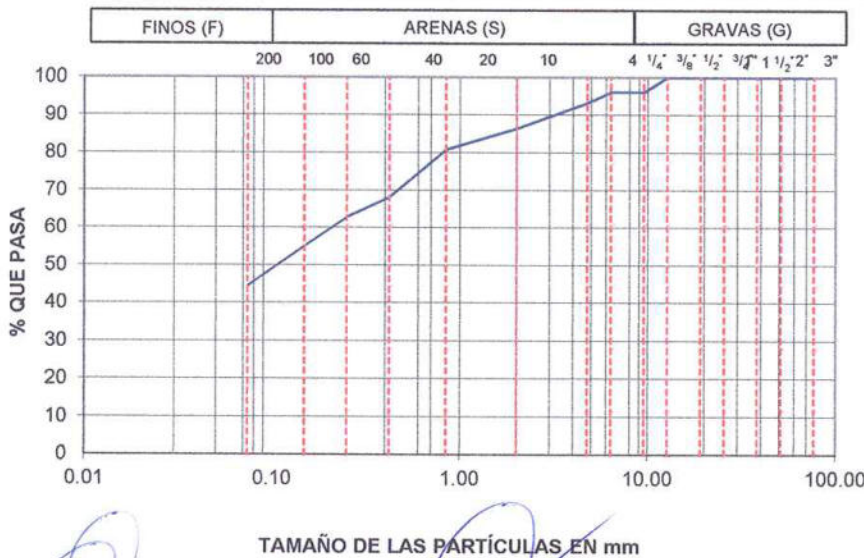


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 SONDEO: SM-02 MUESTRA: 7, 8, 9, 10
 ESTRATO: 3º PROFUNDIDAD: -19,25 a -22,25

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 174.50 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.525	6.9	3.95	96.05	
1/4"	6.350	0.0	0.00	96.05	
No. 4	4.760	4.9	2.81	93.24	% material menor que No. 4
pasa No.4		162.7			
sumas		174.5	6.76%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA < No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	93.24	Arena arcillosa de baja compresibilidad, color café rojizo, con pocas gravillas aisladas.
10	2.000	11.8	7.25	92.75	86.48	
20	0.840	9.8	6.02	86.72	80.86	Análisis efectuado con muestra total de 162.70 g
40	0.420	22.1	13.58	73.14	68.19	
60	0.250	9.3	5.72	67.42	62.87	
100	0.149	13.3	8.17	59.25	55.24	
200	0.074	18.5	11.37	47.88	44.64%	% material menor que 200
pasa 200		77.9				
sumas		162.7	48.60%			



L.L.= 27.4
 L.P.= 8.3
 I.P.= 19.1
 C.L.= 7.1%

Cu= NA
 Cc= NA

G= 6.76%
 S= 48.60%
 F= 44.64%

S.U.C.S.: SC

Jefe de Laboratorio Tec. Carlos Davalos Bailon	Revisó Ing. Raúl Rodríguez de Dios.	Vo. Bo. Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa
---	--	---



ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y PARÁMETROS ASOCIADOS

Cliente: COMPAÑIA TERMINAL DE MANZANILLO / ATENCION: ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 Proyecto: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 Localización: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 Operador: Tec. Ricardo Reyes Equipo: Mobil Drill B-57 / media caña de 2" / tricónica de 3"
 Prof. alcanzada (m): 20.00 Coordenadas: (UTM) X: 574653.00 m E Y: 2109624.00 m N

Página: 1 de 1
 Sondeo: SM-03
 Fecha de la prueba: 10 de agosto de 2018
 Fecha del reporte: 15 de agosto de 2018

Nivel de profundidad (m)	Golpes / Avance (cm)			Mat. Rec. (cm)	Resultados del muestreo		Principales parámetros						Límites de Atterberg			Análisis granulométrico			
	N _{SPT} (30cm avance)	15	15		15	Descripción estratigráfica	S.U.C.S.	C (Kg/cm ²)	E (Kg/m ²)	Pu (T/m ³)	Dr (%)	Ø (°)	W (%)	L.L.	I.P.	C.L.	G (%)	A (%)	Menores que 0,075mm (%)
0.00	0	10	20	30	40	50													
-1.00	1																		
-2.00	2																		
-3.00	3																		
-4.00	4																		
-5.00	5																		
-6.00	6																		
-7.00	7																		
-8.00	8																		
-9.00	9																		
-10.00	10																		
-11.00	18	7	9	9	16		-	300.00	1.75	49.0	21.6								
-12.00	21	8	9	12	21	Arena de grano grueso color café	SW-SM	-	350.00	1.74	56.0	25.2	18.4	21.8	NP	0.0	1.6	88.9	9.6
-13.00	33	9	12	21	37			-	575.00	1.74	68.0	36.8							
-14.00	45	11	20	25	31			-	875.00	1.76	80.0	39.7							
-15.00	46	12	18	28	28			-	900.00	1.76	81.0	39.8							
-16.00	34	10	14	20	32	Arena de grano grueso color café	SW-SM	-	600.00	1.74	69.0	37.0	23.7	20.2	NP	0.0	5.8	83.3	10.9
-17.00	38	9	16	22	35			-	700.00	1.75	73.0	38.0							
-18.00	35	7	20	15	45			-	710.00	1.74	71.0	34.0							
-19.00	37	9	18	19	25	Arena de grano grueso color café	SM	-	720.00	1.75	73.0	37.0	20.0	22.7	NP	0.8	6.9	78.4	14.7
-20.00	42	13	17	25	36			-	800.00	1.75	77.0	40.0							

N_{SPT} (penetración) golpes/0.30m.
 APL = Avance Por Lavado
 ND = No Determinado
 N.A.F. = Nivel de Aguas Freáticas
 S.R.: Sin recuperación de muestra
 → = Rechazo.
 → = Más de 50 golpes.

Ref.: La cohesión (C), el módulo de Young (E), la compacidad relativa (Rc) y el ángulo de fricción interna (Ø), fueron obtenidos de tablas como las que pueden ser consultadas en "Mecánica de Suelos y Cimentaciones" de Carlos Crespo Villalaz, pg. 175, 194.

Norma Aplicable: ASTM-D-1586. Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split Barrel Sampling of Soils. Ref.: NMX-C-431-ONNCE-2002. "Industria de la Construcción - Geotecnia - Cimentaciones - Toma de Muestra Alterada e Inalterada - Métodos de Prueba".

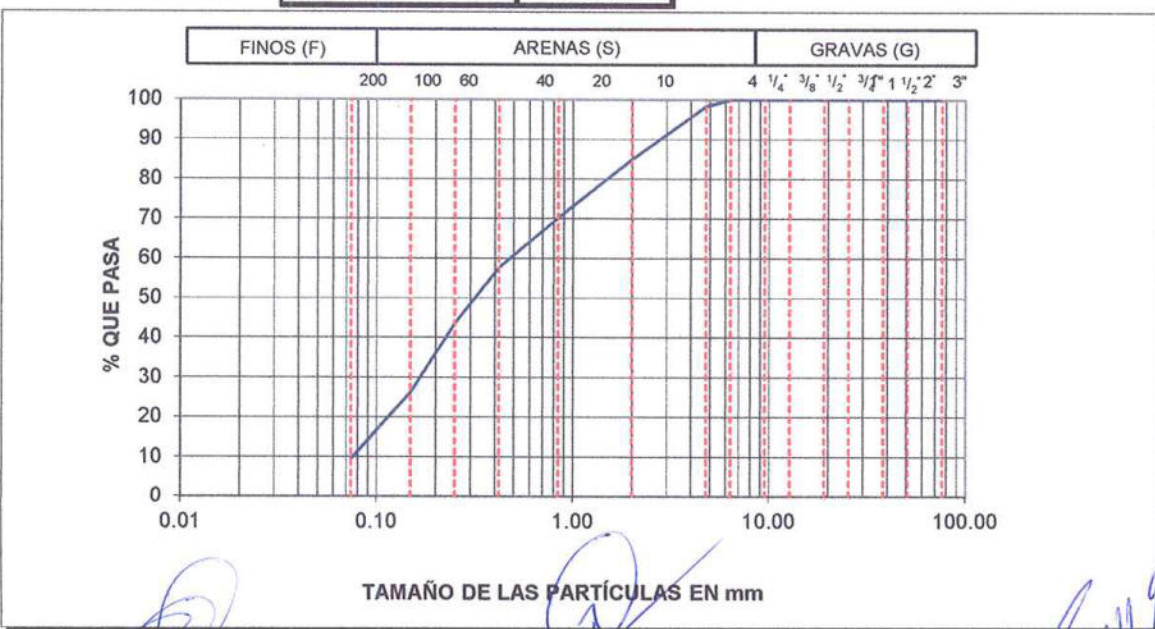


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPAÑIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
SONDEO: SPT-03 **MUESTRA:** 1
ESTRATO: 1º **PROFUNDIDAD:** -11.00 a -14.00 m

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
				100.00	
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 326.10 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.0	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.0	0.00	100.00	
No. 4	4.760	5.1	1.55	98.45	
pasa No.4		321.1	-----		
sumas		326.1	1.55%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA < No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	98.45	Arena de grano grueso color café
10	2.000	43.5	13.55	86.45	85.11	
20	0.840	47.8	14.89	71.56	70.45	Análisis efectuado con muestra total de 321.05 g
40	0.420	41.0	12.77	58.79	57.88	
60	0.250	45.7	14.24	44.55	43.86	
100	0.149	56.9	17.72	26.83	26.41	
200	0.074	54.9	17.10	9.73	9.58%	
pasa 200		31.2	-----			
sumas		321.1	88.87%			



L.L.= 21.6
 L.P.= No Plástico
 I.P.= No Plástico
 C.L.= 0.0%

 Cu= NA
 Cc= NA

 G= 1.55%
 S= 88.87%
 F= 9.58%

 S.U.C.S.: SW-SM

Jefe de Laboratorio: Ing. Carlos Davalos Bailon Revisó: Ing. Raúl Rodríguez de Dios Vc. Eg.: Ing. Aldo Salvador Ordilla Espinosa
Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin previa autorización por escrito de la gerencia y solo ampara los resultados de las pruebas efectuadas. PPIET-011

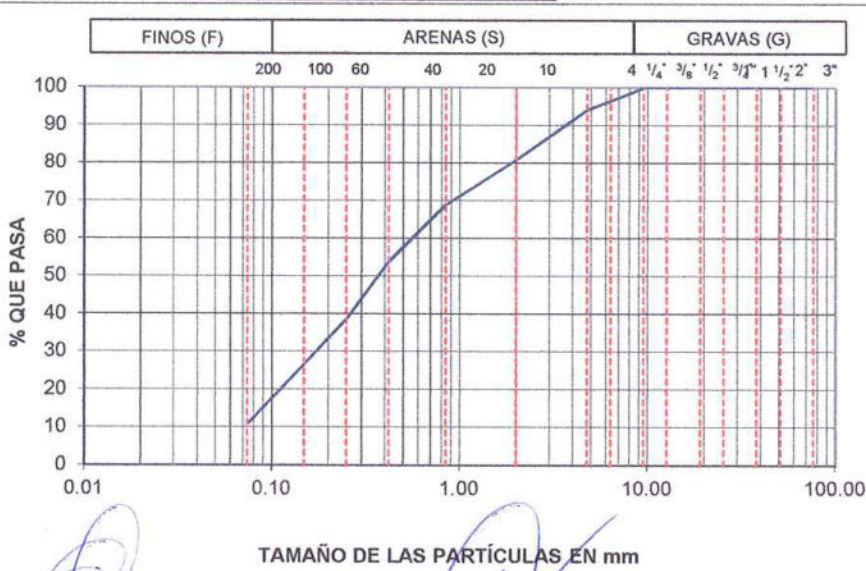


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
SONDEO: SPT-03 **MUESTRA:** 2
ESTRATO: 2° **PROFUNDIDAD:** -14.55 a -18.00 m

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
				100.00	
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 246.80 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.0	0.00	100.00	
1/4"	6.350	8.6	3.48	96.52	
No. 4	4.760	5.7	2.31	94.21	
pasa No.4		232.5			
sumas		246.8	5.79%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA< No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	94.21	Arena de grano grueso color café
10	2.000	32.6	14.02	85.98	81.00	
20	0.840	29.7	12.77	73.20	68.96	Análisis efectuado con muestra total de 232.50 g
40	0.420	36.8	15.83	57.38	54.05	
60	0.250	37.8	16.26	41.12	38.74	
100	0.149	29.7	12.77	28.34	26.70	
200	0.074	38.9	16.73	11.61	10.94%	
pasa 200		27.0				% material menor que 200
sumas		232.5	83.27%			



L.L.= 20.2
 L.P.= No Plástico
 I.P.= No Plástico
 C.L.= -

Cu= NA
 Cc= NA

G= 5.79%
 S= 83.27%
 F= 10.94%

S.U.C.S.: SW-SM

Jefe de Laboratorio Ing. Carlos Davalos Bailon	Revisó Ing. Raúl Rodríguez de Dios.	Vo. Bp. Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa
---	--	---

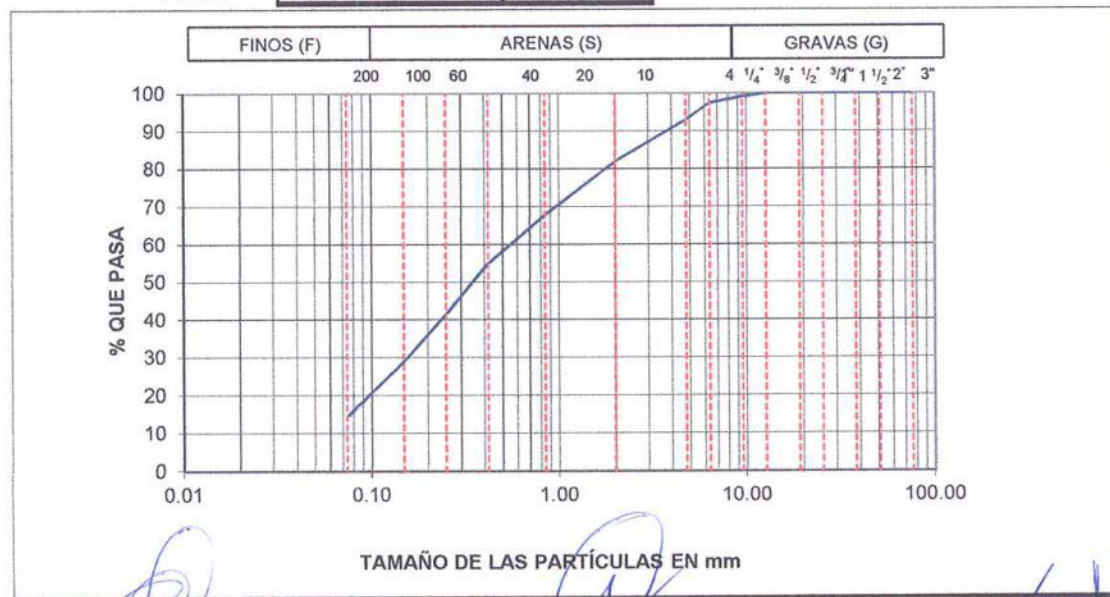


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
SONDEO: SPT-03 **MUESTRA:** _____
ESTRATO: 3º **PROFUNDIDAD:** _____

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
				100.00	
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 234.10 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.525	1.9	0.81	99.19	
1/4"	6.350	3.8	1.62	97.57	
No. 4	4.760	10.5	4.49	93.08	
pasa No.4		217.9	-----		
sumas		234.1	6.92%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA< No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	93.08	Arena de grano grueso color café
10	2.000	25.8	11.84	88.16	82.06	
20	0.840	33.1	15.19	72.97	67.92	Análisis efectuado con muestra total de 217.90 g
40	0.420	29.8	13.68	59.29	55.19	
60	0.250	31.8	14.59	44.70	41.61	
100	0.149	29.4	13.49	31.21	29.05	
200	0.074	33.7	15.47	15.74	14.65%	
pasa 200		34.3	-----			% material menor que 200
sumas		217.9	78.43%			



L.L.= 22.7
 L.P.= No Plástico
 I.P.= No Plástico
 C.L.= -

Cu= NA
 Cc= NA

G= 6.92%
 S= 78.43%
 F= 14.65%

S.U.C.S.: SM

Jefe de Laboratorio <u>Ing. Carlos Davalos Bailon</u>	Revisó <u>Ing. Raúl Rodríguez de Dios.</u>	Vo. Bo. <u>Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa</u>
--	---	--



ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT), PERFIL ESTRATIGRÁFICO Y PARÁMETROS ASOCIADOS

Cliente: COMPAÑIA TERMINAL DE MANZANILLO / ATENCION: ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 Proyecto: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 Localización: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 Operador: _____ Equipo: Mobil Drill B-57 / media caña de 2" / tricónica de 3"
 Prof. alcanzada (m): 20.00 Coordenadas: (UTM) X: 574640.00 m E; Y: 2109613.00 m N

Página: 1 de 1
 Sondeo: SM-04
 Fecha de la prueba: 13 de agosto de 2018
 Fecha del reporte: 15 de agosto de 2018

Nivel de profundidad (m)	Golpes / Avance (cm)			Mat. Rec. (cm)	Resultados del muestreo		Principales parámetros						Límites de Atterberg			Análisis granulométrico			
	N _{SPT} (30cm avance)	15	15		15	Descripción estratigráfica	S.U.C.S.	C (Kg/cm ³)	E (Kg/m ²)	Pu (T/m ³)	Dr (%)	Ø (°)	W (%)	L.L.	I.P.	C.L.	G (%)	A (%)	Menores que 0,075mm (%)
0.00	0	10	20	30	40	50													
-1.00	1																		
-2.00	2																		
-3.00	3																		
-4.00	4																		
-5.00	5																		
-6.00	6																		
-7.00	7																		
-8.00	8																		
-9.00	9																		
-10.00	10																		
-11.00	11																		
-11.45	20	10	9	11	21		0.00	375	1.69	50.0	33.0								
-12.00	12																		
-12.45	18	10	8	10	27		0.00	350	1.68	47.0	32.4	18.4	21.8	NP	0.0	19.2	57.8	23.0	
-13.00	13																		
-13.45	16	9	8	8	28		0.00	325	1.67	44.0	31.8								
-14.00	14																		
-14.45	10	7	6	4	20		0.25	157	1.65		11.9								
-15.00	15																		
-15.45	8	5	4	4	21		0.20	121	1.64		11.4								
-16.00	16																		
-16.45	4	4	2	2	22		0.10	60	1.63	BLAN DA	10.4	23.7	36.4	17.9	6.6	4.3	30.9	64.6	
-17.00	17																		
-17.45	12	12	8	4	26		0.31	153	1.66	MEDI A	12.5								
-18.00	18																		
-18.45	18	4	9	9	22		0.08	189	1.65	COMPACTA	18.6								
-19.00	19																		
-19.45	27	10	12	15	23		0.14	272	1.68		22.0	20.0	35.6	16.9	5.8	4.8	55.7	39.4	
-20.00	20																		

N_{SPT} (penetración) golpes/0.30m.
 APL = Avance Por Lavado
 ND = No Determinado
 N.A.F. = Nivel de Aguas Freáticas
 S.R.: Sin recuperación de muestra
 → = Rechazo.
 → = Más de 50 golpes.

Ref.: La cohesión (C), el módulo de Young (E), la compacidad relativa (Rc) y el ángulo de fricción interna (Ø), fueron obtenidos de tablas como las que pueden ser consultadas en "Mecánica de Suelos y Cimentaciones" de Carlos Crespo Villalaz, pg. 175, 194.

Norma Aplicable: ASTM-D-1586. Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split Barrel Sampling of Soils. Ref.: NMX-C-431-ONNCE-2002. "Industria de la Construcción - Geotecnia - Cimentaciones - Toma de Muestra Alterada e Inalterada - Métodos de Prueba".

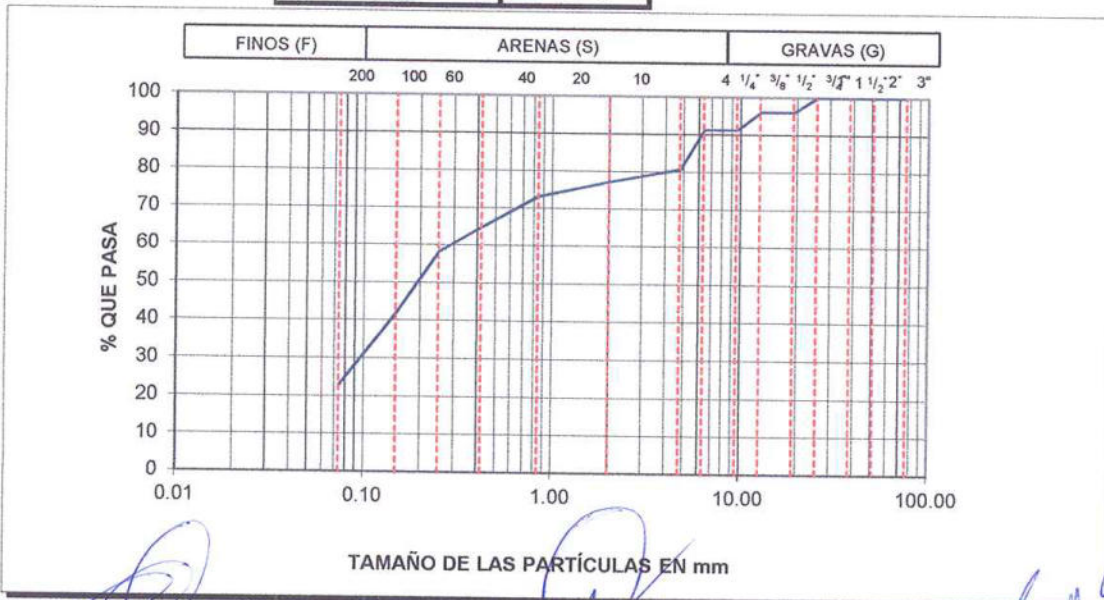


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 SONDEO: SPT-04 MUESTRA: 1, 2, 3
 ESTRATO: 1º PROFUNDIDAD: -11,00 a -14,00 m

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 176.40 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	6.9	3.91	96.09	
1/2"	12.700	0.0	0.00	96.09	
3/8"	9.525	8.4	4.76	91.33	
1/4"	6.350	0.0	0.00	91.33	
No. 4	4.760	18.6	10.54	80.78	
pasa No.4		142.5			
sumas		176.4	19.22%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA < No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	80.78	Arena limosa poco gravosa, de baja compresibilidad, color gris, con fragmentos de conchas.
				95.72	77.32	
10	2.000	6.1	4.28	90.60	73.19	Análisis efectuado con muestra total de 142.50 g
20	0.840	7.3	5.12	80.21	64.80	
40	0.420	14.8	10.39	72.07	58.22	
60	0.250	11.6	8.14	52.07	42.06	
100	0.149	28.5	20.00	28.42	22.96%	
200	0.074	33.7	23.65			% material menor que 200
pasa 200		40.5				
sumas		142.5	57.82%			



L.L.= 21.8
 L.P.= No Plástico
 I.P.= No Plástico
 C.L.= 0.0%

Cu= NA
 Cc= NA

G= 19.22%
 S= 57.82%
 F= 22.96%

S.U.C.S.: SM

Jefe de Laboratorio Téc. Carlos Davalos Bailon	Revisó Ing. Raúl Rodríguez de Dios.	Vp. Bo. Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa
---	--	---

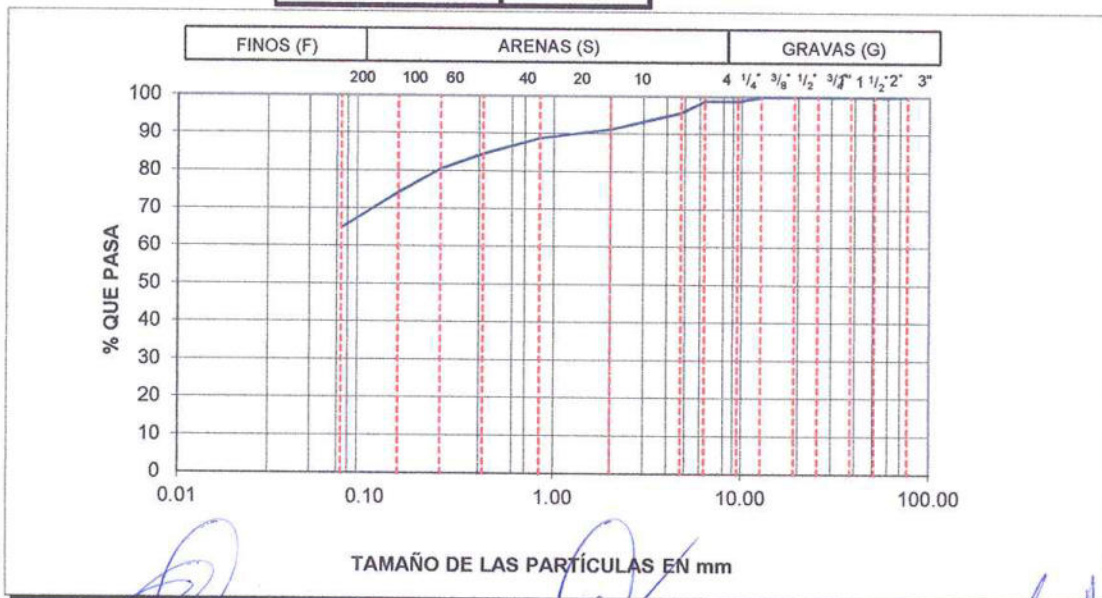


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 SONDEO: SPT-04 MUESTRA: 4, 5, 6, 7
 ESTRATO: 2° PROFUNDIDAD: -14,00 a -18,00

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 184.00 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.525	2.2	1.20	98.80	
1/4"	6.350	0.0	0.00	98.80	
No. 4	4.760	5.7	3.10	95.71	% material menor que No. 4
pasa No.4		176.1			
sumas		184.0	4.29%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA< No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	95.71	Arcilla arenosa de compresibilidad baja a media, color café oscuro, con pocas gravillas aisladas.
10	2.000	8.2	4.66	95.34	91.25	
20	0.840	4.5	2.56	92.79	88.80	Análisis efectuado con muestra total de 176.10 g
40	0.420	7.6	4.32	88.47	84.67	
60	0.250	7.4	4.20	84.27	80.65	
100	0.149	11.6	6.59	77.68	74.35	
200	0.074	17.5	9.94	67.75	64.84%	
pasa 200		119.3				% material menor que 200
sumas		176.1	30.87%			



L.L.= 36.4
 L.P.= 18.5
 I.P.= 17.9
 C.L.= 6.6%

Cu= NA
 Cc= NA

G= 4.29%
 S= 30.87%
 F= 64.84%

S.U.C.S.: CL

Jefe de Laboratorio Teo. Carlos Davalos Bailon	Revisó Ing. Raúl Rodríguez de Dios.	Vo. Bp. Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa
---	--	---

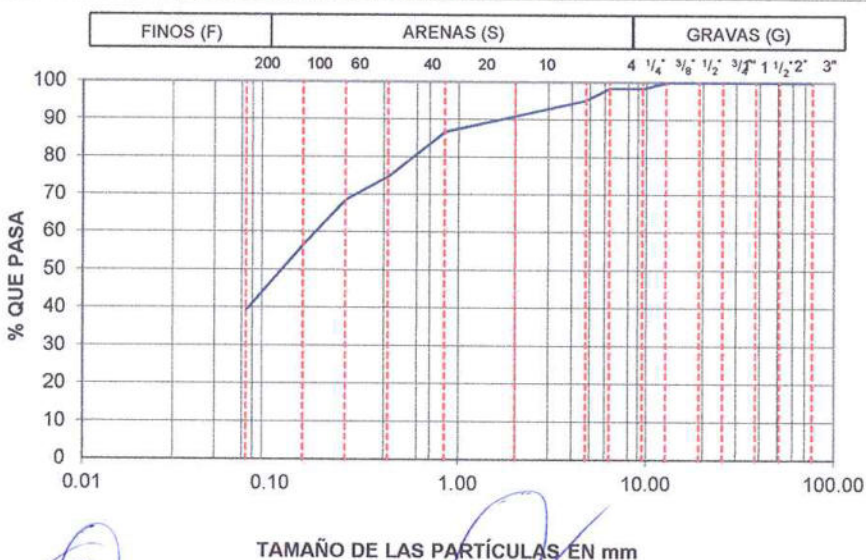


GRANULOMETRÍA POR MALLAS

CLIENTE: COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO / ING. JESUS ALFONSO PUENTE DE LA TORRE
 PROYECTO: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS MEDIANTE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
 UBICACIÓN: PATIO 15 DEL PUERTO INTERIOR DE MANZANILLO COL.
 SONDEO: SPT-04 MUESTRA: 8, 9
 ESTRATO: 3º PROFUNDIDAD: -18,00 a -20,00

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	ACUMULATIVO % QUE PASA	OBSERVACIONES
3"	76.200	0.0	0.00	100.00	Análisis efectuado con muestra total de 118.40 g
2"	50.800	0.0	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	100.00	
3/8"	9.525	1.9	1.60	98.40	
1/4"	6.350	0.0	0.00	98.40	
No. 4	4.760	3.8	3.21	95.19	% material menor que No. 4
pasa No.4		112.7			
sumas		118.4	4.81%		

MALLA	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA (gr)	% PARCIAL RETENIDO	% ACUM. QUE PASA		OBSERVACIONES
				MUESTRA< No.4	MUESTRA TOTAL	
				100.00	95.19	Arena arcillosa de baja compresibilidad, color gris oscuro, con trazas de turba y fragmentos de conchas.
10	2.000	5.0	4.44	95.56	90.96	
20	0.840	4.9	4.35	91.22	86.82	Análisis efectuado con muestra total de 112.70 g
40	0.420	14.2	12.60	78.62	74.83	
60	0.250	7.4	6.57	72.05	68.58	
100	0.149	14.1	12.51	59.54	56.67	
200	0.074	20.4	18.10	41.44	39.44%	% material menor que 200
pasa 200		46.7				
sumas		112.7	55.74%			



L.L.= 35.6
 L.P.= 18.7
 I.P.= 16.9
 C.L.= 5.8%

Cu= NA
 Cc= NA

G= 4.81%
 S= 55.74%
 F= 39.44%

S.U.C.S.: SC

Jefe de Laboratorio	Revisó	Vp. Bo.
Tec. Carlos Davalos Bailon	Ing. Raúl Rodríguez de Dios.	Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa



V. Capacidad Portante del Suelo.

De acuerdo con los resultados obtenidos por los ensayos de penetración estándar, las pruebas realizadas en laboratorio con las muestras obtenidas en el ejercicio de campo y la observación de los aspectos litológicos, se deducen a continuación las capacidades de carga admisibles asociadas al grado de empotramiento mínimo para la realización del proyecto de cimentación, considerando los valores más desfavorables obtenidos.

5.1. Resistencia a Compresión.

La evaluación de la resistencia a compresión, denominada Q_p , se realizó para el caso de pilotes de sección recta de 0.30, 0.35, 0.40, 0.45 y 0.50 metros por lado, considerando la resistencia a la penetración observada en cada nivel ensayado durante el ejercicio de campo, con el fin de definir la capacidad de carga para cada para un elemento de cimentación.

Los cálculos en este rubro se basaron en el método de Meyerhof (1976), para un suelo con fricción interna y el número de golpes obtenidos de las pruebas de penetración estándar, de acuerdo con la siguiente estimación:

$$Q_p (kN/m^2) = 40N_{cor} L/D \leq 400N_{cor}$$

Donde: N_{cor} es el promedio corregido del número de golpes de la prueba de penetración estándar cerca del punto de apoyo del pilote o pila.

La corrección del número N (N_{cor}), se obtiene de la siguiente relación:

$$N_{cor} = N \times Cn$$

Donde N corresponde al número de golpes obtenido de las pruebas de penetración estándar y Cn es el factor de corrección por tensión efectiva (σ'_{v0}) igual a:

$$Cn = \sqrt{\frac{95.76}{\sigma'_{v0}}}$$

La capacidad última de carga (Q_u), requiere, además de la capacidad portante, del cálculo de la fricción lateral en la pila, como:



$$Q_u = \frac{Q_p + Q_f}{FS}$$

Donde **Qf** es la resistencia a fricción lateral y **FS** es el factor de seguridad que en este caso se tomo igual a 3 debido a la saturación del suelo en el nivel de empotramiento.

Qf por lo tanto queda definido como:

$$Q_f = f_s A_s(z)$$

Donde f_s es el factor de fricción igual a $2N_{cor}$, y A_s es el área lateral de contacto entre la pila y el suelo que la rodea a la profundidad z .

5.2. Resistencia Lateral.

En el presente estudio se analizan las cargas laterales para pilotes de sección recta de acuerdo con el método de Broms para elementos con cabeza libre empotrados en suelo granular.

Supuestos y ecuaciones relacionadas:

- L = Longitud hincada del pilote (empotramiento).
- D = Diámetro o lado de la sección del pilote.
- γ = Peso unitario medio del suelo.
- Kp = Coeficiente de presión pasiva del suelo de Ranking.
- φ = Ángulo de fricción interna del suelo.
- Ep = Módulo de elasticidad del concreto.
- Ip = Momento de inercia de la sección del pilote.
- nh = Constante del módulo de reacción horizontal de subgrado.
- x_0 = Deflexión admisible.
- $Q_{u(g)}$ = Resistencia lateral última.
- $Q_{g(fs)}$ = Resistencia lateral admisible.



Basados en el método de Broms, el momento de rendimiento y la carga última lateral se estima con la siguiente relación:

1.- Momento de rendimiento, definido como:
$$\frac{M_y}{D^4 \gamma K_p}$$

Donde M_y es el momento de rendimiento definido por $M_y = SF_y$; con S , como modulo de sección de la pila y F_y es el rendimiento por fatiga de la pila como aquí se muestra:

S , pila de sección circular:
$$\frac{\pi D^3}{32}$$

S , pila sección cuadrada:
$$\frac{D^3}{6}$$

F_y , concreto con $f'c=350\text{kg/cm}^2$: $1.7\sqrt{f'c} = 31.8\text{kg/cm}^2$ o 318T/m^2 .

D , es el lado o diámetro de la pila en metros.

γ , es el peso unitario del suelo en T/m^3 .

K_p , es el coeficiente de Rankine para la presión pasiva del subsuelo igual a $\tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$

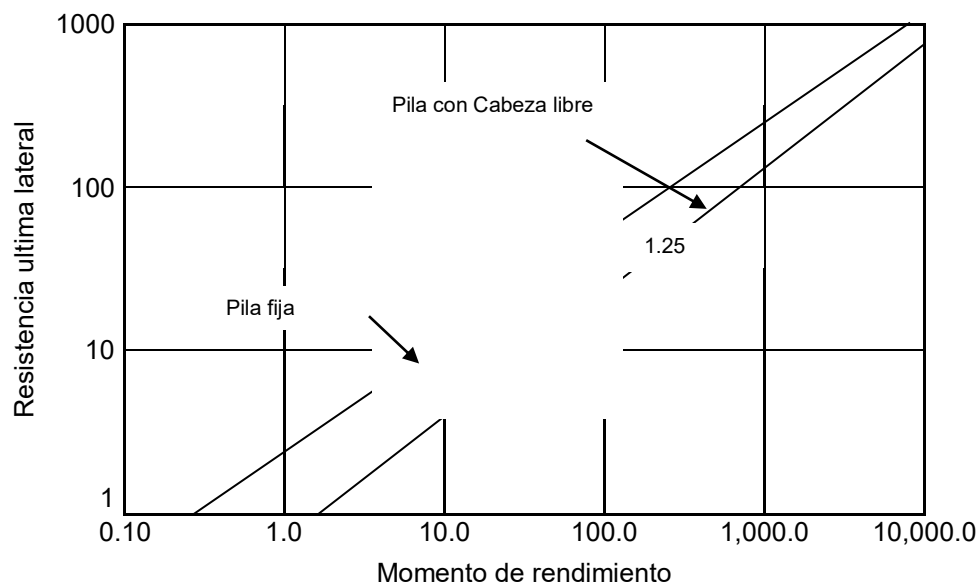
Donde ϕ es el ángulo de fricción interna del suelo.

2.- Resistencia lateral última:
$$\frac{Q_{u(g)}}{K_p \gamma D^3}$$

3.- Solución de Broms para pilotes largos: $\frac{e}{D} = 1.25$.

Donde. D= longitud embebida de la pila

e= distancia vertical entre el nivel de terreno y la carga lateral.



Solución de Broms para la resistencia ultima lateral de pilotes largos en arena.

La relación entre las dimensiones de longitud se establecerá mas adelante. Las dimensiones de la deflexión lateral y pilotes con cabeza libre, de acuerdo a las siguientes relaciones:

4.- Dimensiones de longitud: ηL

L es la longitud de la pila y η se define como:

$$\eta = \sqrt[5]{\frac{n_h}{E_p I_p}}$$

Donde:

$$\eta = 918T / m^3$$

E_p = modulo de elasticidad en el material de la pila ($f'c=350kg/cm^2$)

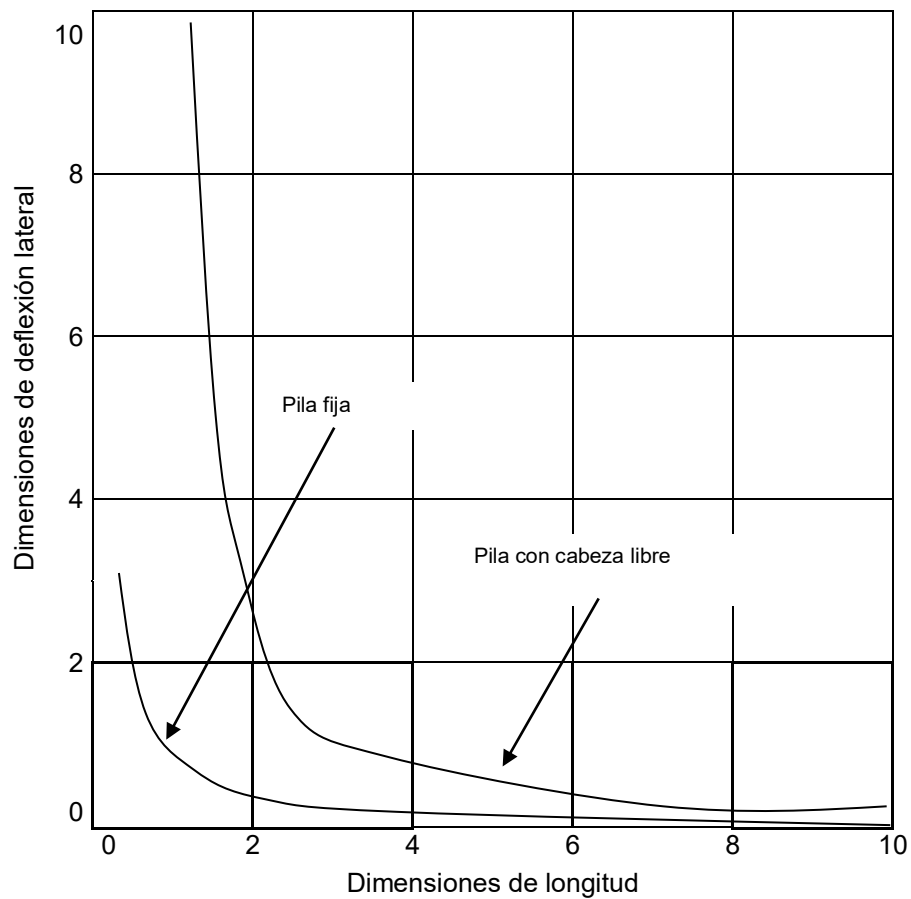
I_p = momento de inercia en la sección de la pila.

5. Dimensiones de deflexión lateral:

$$\frac{x_0(E_p I_p)^{3/5} (n_h)^{2/5}}{Q_{ug} L}$$

Donde, x_0 = es la deflexión lateral considerando la misma como 25mm.

3.- Solución de Broms para pilas largas con cabeza fija y con cabeza libre.



Solución de Broms para estimar la deflexión de la cabeza de la pila en arena.

Comentarios:

Finalmente, comparamos la solución de la resistencia última lateral (Q_{ug}) con la solución para la deflexión de la cabeza de la pila (Q_g). Tomando como un resultado final el menor para cada caso, considerando como factor de seguridad $F_s = 2.5$ de acuerdo con la FHWA (USA Federal Highway Administration).

Nota: La capacidad portante lateral debe ser reevaluada de acuerdo con los supuestos considerando las condiciones in-situ.



5.3. Resistencia a Tensión.

La resistencia última de un pilote sujeto a fuerzas de izado es:

$$T_u = T_{un} + W$$

Donde:

T_u : Resistencia ultima a la Extracción.

T_{un} : Capacidad neta de izado.

W : Peso del pilote.

La resistencia a la extracción de un pilote es función directa de la superficie de contacto del elemento con el material que compone el suelo. Asimismo, la capacidad de extracción esta expresada como (Das and Seeley, 1975):

$$T_{un} = \int_0^L (f_u p) dz$$

Donde: p = perímetro del pilote.

f_u = unidad de fricción durante el izado, definida como:

$$f_u = K_u \sigma'_v \tan \delta$$

Donde: K_u = coeficiente de izado.

Utilizando los valores sugeridos en el manual de ingeniería 1110-2-2906 del Departamento de la Armada del U.S. Army Corps of Engineer, mostrados en la siguiente tabla.

Valores comunes de K	
Arena	0.50
Arcilla	0.70
Limo	0.35

δ = ángulo de fricción suelo-pila.

σ'_v = tensión vertical efectiva a la profundidad z . $\sigma'_v = \gamma z$, donde γ es el peso unitario del suelo.



Para el caso del presente proyecto, en que la longitud del pilote es menor a la longitud crítica L_{cr} ($L < L_{cr}$), las estimaciones se realizaron de acuerdo con la siguiente formulación:

$$T_{un} = p \int_0^L (\sigma'_v K_u \tan \delta) dz = p \int_0^L \gamma z K_u \tan \delta dz = \frac{1}{2} p \gamma L^2 K_u \tan \delta$$

Para las longitudes de pilotes mayores a la longitud crítica ($L > L_{cr}$.) La relación anterior tomaría la siguiente forma:

$$\begin{aligned} T_{un} &= p \int_0^L f_u dz = p \left[\int_0^{L_{cr}} f_u dz + \int_{L_{cr}}^L f_u dz \right] \\ &= p \left\{ \int_0^{L_{cr}} [\sigma'_v K_u \tan \delta] dz + \int_{L_{cr}}^L [\sigma'_{v(en z=L_{cr})} K_u \tan \delta] dz \right\} \end{aligned}$$

Y en suelos homogéneos, como los que se detectaron en el sitio del presente estudio, la resistencia se incrementa con la profundidad. Por lo tanto la ecuación de arriba se simplificaría a:

$$T_{un} = \frac{1}{2} p \gamma L_{cr}^2 K_u \tan \delta + p \gamma L_{cr} K_u \tan \delta (L - L_{cr})$$

Por lo tanto se utilizó la primera formulación, debido a que la longitud crítica es inferior a la longitud efectiva de la pila.



VI. Conclusiones y Recomendaciones.

6.1. Resumen de Aspectos Litológicos.

En términos generales, los suelos que forman el subsuelo está constituido por un pedregal seguido de un estrato de alternancias de arenas limpias y arenas limosas, con contenidos de algunas gravillas aisladas y en algunos casos con presencia de boleos.

En ambos casos se detectaron dos a tres estratos arenosos, que se diferenciaron principalmente por su granulometría, su grado de compactación y las variaciones en los contenidos de fósiles marinos y gravillas.

La compactación de los materiales que conforman los suelos en los puntos analizados, varía de media en los estratos superficiales, a muy densa de los estratos medios al fondo, demostrando suelos sin potencial licuable y coeficientes de fricción elevados.

Las características físicas de cada uno de los estratos detectados se describe en las tablas de perfiles estratigráficos del capítulo IV.

6.2. Grado de empotramiento.

En particular, se recomienda empotrar la cimentación hasta alcanzar la cota de -20.00, o asegurar un empotramiento mínimo igual a un tercio de la longitud total del elemento, independientemente del dimensionamiento de la sección del pilote que se decida utilizar.

Para definir el nivel de empotramiento definitivo se recomienda primeramente realizar los análisis de diseño por sismo y diseños estructurales ya que el presente informe se realiza desde un análisis geotécnico sin conocer las cargas a las que estará sometido el subsuelo en el presente proyecto.

6.3. Resumen de Resultados.

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los análisis de carga axial, lateral y de izaje. Con apoyo en estos resultados el estructurista podrá definir mejor el tipo de dimensión de los elementos de cimentación, así como el nivel de desplante más adecuado.



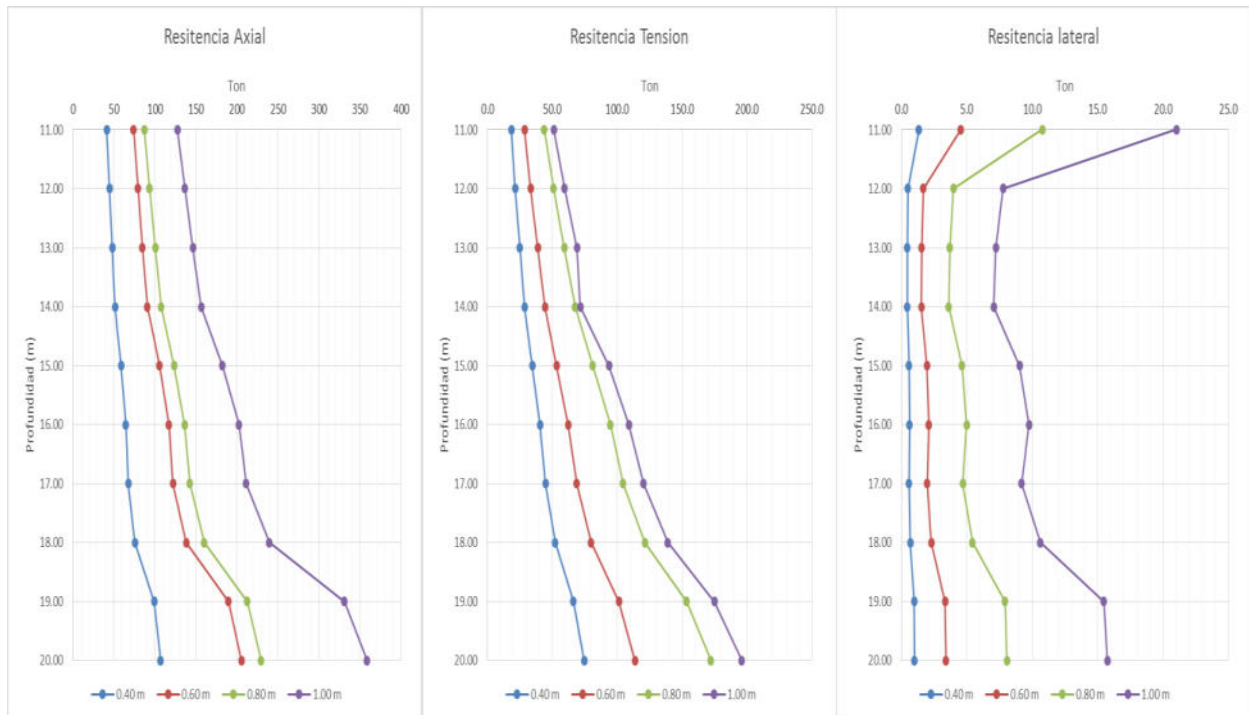
SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

RESUMEN DE RESULTADOS PILOTES DE SECCIÓN RECTA BASADOS EN EL SONDEO SM-02

Profundidad (m)	Resistencia a compresión (T)				Resistencia lateral (T)				Resistencia a tensión (T)			
	seccion	0.40 m	0.60 m	0.80 m	1.00 m	0.40 m	0.60 m	0.80 m	1.00 m	0.40 m	0.60 m	0.80 m
11.00	41	74	87	127	1.3	4.5	10.8	21.0	18.4	28.6	43.8	51.2
12.00	45	79	94	137	0.5	1.7	4.0	7.8	21.5	33.4	51.1	59.5
13.00	48	85	100	146	0.5	1.6	3.7	7.2	25.1	38.9	59.4	69.0
14.00	51	91	108	156	0.5	1.5	3.6	7.1	28.7	44.3	67.6	71.6
15.00	59	106	124	182	0.6	2.0	4.6	9.0	34.6	53.4	81.2	93.7
16.00	65	117	136	203	0.6	2.1	5.0	9.8	40.5	62.3	94.8	109.0
17.00	68	122	143	211	0.6	2.0	4.7	9.2	44.8	68.9	104.6	120.2
18.00	76	138	160	240	0.7	2.3	5.4	10.6	52.1	79.9	121.4	139.0
19.00	99	190	213	331	1.0	3.3	7.9	15.5	66.3	101.3	153.5	174.9
20.00	107	205	229	359	1.0	3.4	8.1	15.8	74.5	113.7	172.2	196.0





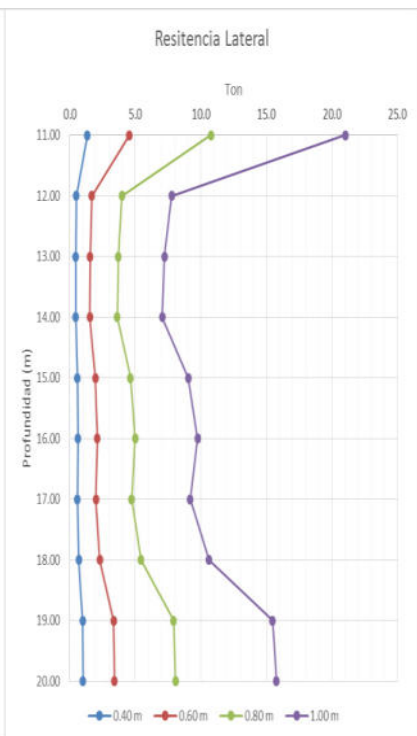
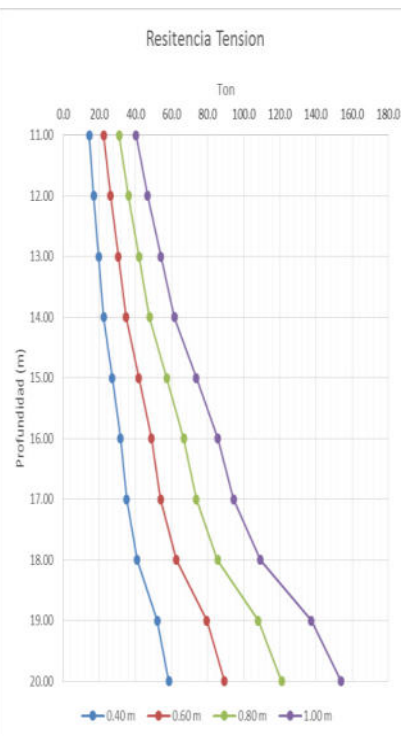
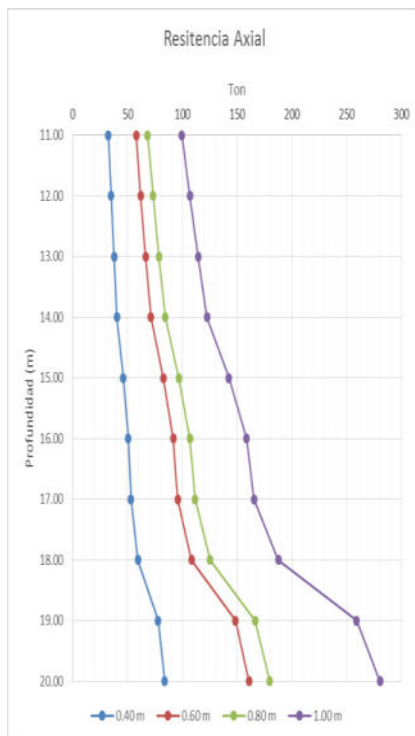
SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

RESUMEN DE RESULTADOS PILOTES DE SECCIÓN RECTA BASADOS EN EL SONDEO SM-02.

Profundidad (m)	Resistencia a compresión (T)				Resistencia lateral (T)				Resistencia a tensión (T)				
	seccion	0.40 m	0.60 m	0.80 m	1.00 m	0.40 m	0.60 m	0.80 m	1.00 m	0.40 m	0.60 m	0.80 m	1.00 m
11.00		33	58	68	100	1.3	4.5	10.8	21.0	14.4	22.5	31.1	40.3
12.00		35	62	73	107	0.5	1.7	4.0	7.8	16.9	26.2	36.2	46.8
13.00		38	67	79	114	0.5	1.6	3.7	7.2	19.7	30.5	42.0	54.2
14.00		40	71	84	122	0.5	1.5	3.6	7.1	22.5	34.8	47.8	61.6
15.00		46	83	97	143	0.6	2.0	4.6	9.0	27.2	41.9	57.4	73.7
16.00		51	92	107	159	0.6	2.1	5.0	9.8	31.8	48.9	66.9	85.7
17.00		53	96	112	165	0.6	2.0	4.7	9.2	35.2	54.0	73.8	94.5
18.00		59	108	125	188	0.7	2.3	5.4	10.6	40.9	62.8	85.5	109.2
19.00		78	149	166	259	1.0	3.3	7.9	15.5	52.1	79.5	108.0	137.5
20.00		84	161	180	281	1.0	3.4	8.1	15.8	58.5	89.3	121.1	154.0





Dimencionamiento de los elementos de cimentación.

La razón de haber elegido dimensiones de pilotes entre 0.40 y 1.00 metros por lado, para realizar los cálculos de resistencias a compresión, lateral y a tensión, así como o del módulo de reacción horizontal, radica en proporcionar una gama de valores que permitan al estructurista elegir una de estas dimensiones o interpolar valores para una dimensión distinta de las analizadas de acuerdo a los requerimientos debidos a las cargas de diseño.

Consideraciones sobre la sismicidad.

Actualmente no se cuenta con información sobre los efectos de aceleración del suelo durante un evento sísmico en las áreas donde se realizó el presente estudio. Sin embargo y de acuerdo con la nueva regionalización sísmica descrita en el manual de diseño de obras civiles, editado por la Comisión Federal de Electricidad, se recomienda considerar un coeficiente sísmico mínimo de $c= 0.85$.

Por otro lado se recomienda consultar lo que dictamina al respecto el reglamento de construcciones del estado de Colima para estructuras tipo B, como aparece en el artículo 246, considerando un suelo tipo I.

Atentamente:

Ing. Aldo Salvador Gradilla Espinosa.
Gerente de Ingeniería.

Manzanillo, Col. A 15 de agosto del 2018

VII. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y SONDEOS



Área de estudio patio 15.



Localización de sondeos en el patio 15



ANEXO A. MEMORIA DE CÁLCULO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN.

CAPACIDAD DE CARGA DE UNA PILA CUADRADA							RP				RF				RT=RP+RF				RT/ FS (ton)			
Prof. (m)	peso volumetrico γ (tm/m ³)	Cohesion c (tm/m ²)	Angulo de friccion ($^{\circ}$)	NQ	NC	Ny	0.4	0.6	0.8	1.0	0.4	0.6	0.8	1.0	0.4	0.6	0.8	1.0	0.4	0.6	0.8	1.0
11.0	1.71	0.00	30.6	19.7	0.0	24.49	60	137	246	387	106	158	211	264	166	295	348	510	41	74	87	127
12.0	1.71	0.00	30.3	19.0	0.0	23.42	64	144	258	407	115	173	230	288	179	317	375	546	45	79	94	137
13.0	1.73	0.00	30	18.4	0.0	22.4	67	152	273	429	125	187	250	312	192	340	402	585	48	85	100	146
14.0	1.71	0.00	30.0	18.4	0.0	22.4	71	162	290	456	134	202	269	336	206	363	431	626	51	91	108	156
15.0	1.71	0.00	31.5	21.9	0.0	28.02	91	206	369	580	144	216	288	360	235	422	494	729	59	106	124	182
16.0	1.73	0.00	32.1	23.5	0.0	30.68	105	238	426	670	154	230	307	384	259	469	545	810	65	117	136	203
17.0	1.71	0.00	31.9	22.9	0.0	29.76	108	244	437	686	163	245	326	408	271	489	571	845	68	122	143	211
18.0	1.71	0.00	33.0	26.1	0.0	35.19	130	294	526	827	173	259	346	432	303	554	640	958	76	138	160	240
19.0	1.73	0.00	36.5	40.2	0.0	61.03	214	485	868	1365	182	274	365	456	397	759	850	1324	99	190	213	331
20.0	1.74	0.00	36.8	41.8	0.0	64.07	236	534	954	1500	192	288	384	480	428	822	918	1434	107	205	229	359

PILA SECCION 0,40

q' (kN/m ²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m ²)	σ' (kN/m ²)	A (sección) m ²	qp (40NcorL/D) kN/m ²	qp (400Ncor) kN/m ²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m ²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	0.16	14752	5364	858	87	26.8	17.60	472	48	1330	443	45
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	0.16	14124	4708	753	77	23.5	19.20	452	46	1205	402	41
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	0.16	13186	4057	649	66	20.3	20.80	422	43	1071	357	36
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	0.16	13869	3963	634	65	19.8	22.40	444	45	1078	359	37
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	0.16	21533	5742	919	94	28.7	24.00	689	70	1608	536	55
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	0.16	24868	6217	995	101	31.1	25.60	796	81	1791	597	61
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	0.16	24452	5753	921	94	28.8	27.20	782	80	1703	568	58
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	0.16	31452	6989	1118	114	34.9	28.80	1006	103	2125	708	72
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	0.16	51011	10739	1718	175	53.7	30.40	1632	166	3351	1117	114
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	0.16	53599	10720	1715	175	53.6	32.00	1715	175	3430	1143	117

PILA SECCION 0,60

q' (kN/m ²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m ²)	σ' (kN/m ²)	A (sección) m ²	qp (40NcorL/D) kN/m ²	qp (400Ncor) kN/m ²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m ²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	0.36	9835	5364	1931	197	26.8	26.40	708	72	2639	880	90
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	0.36	9416	4708	1695	173	23.5	28.80	678	69	2373	791	81
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	0.36	8791	4057	1461	149	20.3	31.20	633	65	2094	698	71
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	0.36	9246	3963	1427	145	19.8	33.60	666	68	2092	697	71
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	0.36	14356	5742	2067	211	28.7	36.00	1034	105	3101	1034	105
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	0.36	16579	6217	2238	228	31.1	38.40	1194	122	3432	1144	117
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	0.36	16302	5753	2071	211	28.8	40.80	1174	120	3245	1082	110
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	0.36	20968	6989	2516	256	34.9	43.20	1510	154	4026	1342	137
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	0.36	34007	10739	3866	394	53.7	45.60	2449	250	6315	2105	215
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	0.36	35732	10720	3859	393	53.6	48.00	2573	262	6432	2144	219



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

PILA SECCION 0,80

q' (kN/m ²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m ²)	σ' (kN/m ²)	A (sección) m ²	qp (40NcorL/D) kN/m ²	qp (400Ncor) kN/m ²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m ²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	0.64	7376	5364	3433	350	26.8	35.20	944	96	4377	1459	149
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	0.64	7062	4708	3013	307	23.5	38.40	904	92	3917	1306	133
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	0.64	6593	4057	2597	265	20.3	41.60	844	86	3440	1147	117
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	0.64	6934	3963	2536	259	19.8	44.80	888	90	3424	1141	116
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	0.64	10767	5742	3675	375	28.7	48.00	1378	140	5053	1684	172
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	0.64	12434	6217	3979	406	31.1	51.20	1592	162	5570	1857	189
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	0.64	12226	5753	3682	375	28.8	54.40	1565	160	5247	1749	178
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	0.64	15726	6989	4473	456	34.9	57.60	2013	205	6486	2162	220
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	0.64	25505	10739	6873	701	53.7	60.80	3265	333	10138	3379	344
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	0.64	26799	10720	6861	699	53.6	64.00	3430	350	10291	3430	350

PILA SECCION 1,00

q' (kN/m ²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m ²)	σ' (kN/m ²)	A (sección) m ²	qp (40NcorL/D) kN/m ²	qp (400Ncor) kN/m ²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m ²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	1.00	59008	5364	5364	547	26.8	44.00	1180	120	6545	2182	222
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	1.00	56496	4708	4708	480	23.5	48.00	1130	115	5838	1946	198
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	1.00	52743	4057	4057	414	20.3	52.00	1055	108	5112	1704	174
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	1.00	55475	3963	3963	404	19.8	56.00	1110	113	5072	1691	172
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	1.00	86134	5742	5742	585	28.7	60.00	1723	176	7465	2488	254
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	1.00	99473	6217	6217	634	31.1	64.00	1989	203	8207	2736	279
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	1.00	97809	5753	5753	586	28.8	68.00	1956	199	7710	2570	262
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	1.00	125806	6989	6989	712	34.9	72.00	2516	256	9505	3168	323
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	1.00	204043	10739	10739	1095	53.7	76.00	4081	416	14820	4940	504
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	1.00	21439	10720	10720	1093	53.6	80.00	4288	437	15008	5003	510

CAPACIDAD DE CARGA DE UNA PILA CIRCULAR				RP				RF				RT=RP+RF				RT/ FS (ton)						
Prof. (m)	peso volumetrico γ (tm/m ³)	Cohesion c (tm/m ²)	Angulo de friccion (°)	NQ	NC	Ny	0.40	0.6	0.8	1.0	0.40	0.60	0.80	1.00	0.4	0.6	0.8	1.0	0.4	0.6	0.8	1.0
11.0	1.71	0.00	30.6	19.7	0.0	24.49	47	107	191	301	83	124	166	207	130	231	273	399	33	58	68	100
12.0	1.71	0.00	30.3	19.0	0.0	23.42	50	113	201	316	90	136	181	226	140	248	293	427	35	62	73	107
13.0	1.73	0.00	30	18.4	0.0	22.4	53	119	213	334	98	147	196	245	151	266	315	458	38	67	79	114
14.0	1.71	0.00	30.0	18.4	0.0	22.4	56	127	226	355	106	158	211	264	161	285	338	490	40	71	84	122
15.0	1.71	0.00	31.5	21.9	0.0	28.02	71	161	288	452	113	170	226	283	184	331	387	570	46	83	97	143
16.0	1.73	0.00	32.1	23.5	0.0	30.68	82	186	333	522	121	181	241	302	203	367	428	634	51	92	107	159
17.0	1.71	0.00	31.9	22.9	0.0	29.76	84	191	341	535	128	192	256	320	213	383	447	661	53	96	112	165
18.0	1.71	0.00	33.0	26.1	0.0	35.19	102	230	411	645	136	204	271	339	238	434	502	750	59	108	125	188
19.0	1.73	0.00	36.5	40.2	0.0	61.03	168	379	678	1064	143	215	287	358	311	594	666	1036	78	149	166	259
20.0	1.74	0.00	36.8	41.8	0.0	64.07	185	417	745	1169	151	226	302	377	335	643	719	1122	84	161	180	281



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

PILA DIAMETRO 0,40

q' (kN/m²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m²)	σ' (kN/m²)	A (sección) m²	qp (40NcorL/D) kN/m²	qp (400Ncor) kN/m²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	0.13	14752	5364	671	68	26.8	13.82	371	38	1041	347	35
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	0.13	14124	4708	589	60	23.5	15.08	355	36	943	314	32
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	0.13	13186	4057	507	52	20.3	16.34	331	34	839	280	28
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	0.13	13869	3963	495	50	19.8	17.59	349	36	844	281	29
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	0.13	21533	5742	718	73	28.7	18.85	541	55	1259	420	43
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	0.13	24868	6217	777	79	31.1	20.11	625	64	1402	467	48
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	0.13	24452	5753	719	73	28.8	21.36	615	63	1334	445	45
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	0.13	31452	6989	874	89	34.9	22.62	790	81	1664	555	57
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	0.13	51011	10739	1342	137	53.7	23.88	1282	131	2624	875	89
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	0.13	53599	10720	1340	137	53.6	25.13	1347	137	2687	896	91

PILA DIAMETRO 0,60

q' (kN/m²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m²)	σ' (kN/m²)	A (sección) m²	qp (40NcorL/D) kN/m²	qp (400Ncor) kN/m²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	0.28	9835	5364	1502	153	26.8	20.73	556	57	2058	686	70
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	0.28	9416	4708	1318	134	23.5	22.62	532	54	1851	617	63
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	0.28	8791	4057	1136	116	20.3	24.50	497	51	1633	544	55
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	0.28	9246	3963	1110	113	19.8	26.39	523	53	1632	544	55
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	0.28	14356	5742	1608	164	28.7	28.27	812	83	2420	807	82
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	0.28	16579	6217	1741	177	31.1	30.16	938	96	2678	893	91
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	0.28	16302	5753	1611	164	28.8	32.04	922	94	2533	844	86
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	0.28	20968	6989	1957	199	34.9	33.93	1186	121	3143	1048	107
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	0.28	34007	10739	3007	307	53.7	35.81	1923	196	4930	1643	168
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	0.28	35732	10720	3002	306	53.6	37.70	2021	206	5022	1674	171

PILA DIAMETRO 0,80

q' (kN/m²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m²)	σ' (kN/m²)	A (sección) m²	qp (40NcorL/D) kN/m²	qp (400Ncor) kN/m²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	0.50	7376	5364	2682	273	26.8	27.65	742	76	3424	1141	116
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	0.50	7062	4708	2354	240	23.5	30.16	710	72	3064	1021	104
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	0.50	6593	4057	2029	207	20.3	32.67	663	68	2691	897	91
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	0.50	6934	3963	1981	202	19.8	35.19	697	71	2678	893	91
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	0.50	10767	5742	2871	293	28.7	37.70	1082	110	3954	1318	134
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	0.50	12434	6217	3109	317	31.1	40.21	1250	127	4359	1453	148
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	0.50	12226	5753	2877	293	28.8	42.73	1229	125	4106	1369	140
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	0.50	15726	6989	3495	356	34.9	45.24	1581	161	5076	1692	172
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	0.50	25505	10739	5370	547	53.7	47.75	2564	261	7934	2645	270
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	0.50	26799	10720	5360	546	53.6	50.27	2694	275	8054	2685	274



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

PILA DIAMETRO 1,00

q' (kN/m ²)	Z	N	Cn	Ncor=N*Cn	σ (kN/m ²)	σ' (kN/m ²)	A (sección) m ²	qp (40Ncor/L/D) kN/m ²	qp (400Ncor) kN/m ²	Qp kN	Qp Ton	fs=2Ncor kP	Area (fuste) m ²	Qf kN	Qf kN	Qp+Qf kN	Qu=(Qp+Qf)/3 kN	Qu Ton
16.78	11.00	12	1.12	13	184.58	76.7	0.79	5901	5364	4211	429	26.8	34.56	927	94	5138	1713	175
16.78	12.00	11	1.07	12	201.36	83.6	0.79	5650	4708	3696	377	23.5	37.70	887	90	4583	1528	156
16.97	13.00	10	1.01	10	220.61	93.1	0.79	5274	4057	3185	325	20.3	40.84	828	84	4013	1338	136
16.78	14.00	10	0.99	10	234.92	97.6	0.79	5548	3963	3111	317	19.8	43.98	871	89	3982	1327	135
16.78	15.00	15	0.96	14	251.70	104.6	0.79	8613	5742	4508	459	28.7	47.12	1353	138	5861	1954	199
16.97	16.00	17	0.91	16	271.52	114.6	0.79	9947	6217	4880	497	31.1	50.27	1563	159	6443	2148	219
16.78	17.00	16	0.90	14	285.26	118.5	0.79	9781	5753	4516	460	28.8	53.41	1536	157	6053	2018	206
16.78	18.00	20	0.87	17	302.04	125.5	0.79	12581	6989	5487	559	34.9	56.55	1976	201	7463	2488	254
16.97	19.00	32	0.84	27	322.43	136.0	0.79	20404	10739	8430	859	53.7	59.69	3205	327	11635	3878	395
17.07	20.00	33	0.81	27	341.40	145.2	0.79	21439	10720	8415	858	53.6	62.83	3368	343	11783	3928	400

ANEXO B. MEMORIA DE CÁLCULO DE RESISTENCIA LATERAL.

CABEZA LIBRE L = 0,40m f'c = 350 seccion cuadrada

L	Ssqu (m ³)	Fy (T/m ²)	My (T·m)	φ (°)	L (m)	γ (T/m ³)	Kp	Yield moment	D ³	Qug (T)	Ep	lp	nh	nh/EpIp	η	Dimensionless length	Dimensionless lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.0107	318	3.39	30.6	0.40	1.71	3.07	15.83	0.06	3.3638	1870829	0.0021	0.21278	0.0001	0.1398	1.5373	0.0527	0.025	3.3638	1.35
12	0.0107	318	3.39	30.3	0.40	1.71	3.04	16.02	0.06	3.3232	1870829	0.0021	0.18053	0.0000	0.1352	1.6228	0.1221	0.025	1.2453	0.50
13	0.0107	318	3.39	30.0	0.40	1.73	3.00	16.03	0.06	3.3216	1870829	0.0021	0.15021	0.0000	0.1304	1.6946	0.1128	0.025	1.1565	0.46
14	0.0107	318	3.39	30.0	0.40	1.71	3.00	16.22	0.06	3.2832	1870829	0.0021	0.14596	0.0000	0.1296	1.8145	0.1059	0.025	1.1301	0.45
15	0.0107	318	3.39	31.5	0.40	1.71	3.19	15.26	0.06	3.4895	1870829	0.0021	0.23198	0.0001	0.1422	2.1329	0.0930	0.025	1.4456	0.58
16	0.0107	318	3.39	32.1	0.40	1.73	3.27	14.72	0.06	3.6184	1870829	0.0021	0.25670	0.0001	0.1451	2.3216	0.0841	0.025	1.5610	0.62
17	0.0107	318	3.39	31.9	0.40	1.71	3.24	15.01	0.06	3.5472	1870829	0.0021	0.23256	0.0001	0.1423	2.4185	0.0808	0.025	1.4710	0.59
18	0.0107	318	3.39	33.0	0.40	1.71	3.39	14.34	0.06	3.7123	1870829	0.0021	0.29805	0.0001	0.1495	2.6910	0.0729	0.025	1.7001	0.68
19	0.0107	318	3.39	36.5	0.40	1.73	3.94	12.22	0.06	4.3581	1870829	0.0021	0.51124	0.0001	0.1665	3.1642	0.0588	0.025	2.4766	0.99
20	0.0107	318	3.39	36.8	0.40	1.74	3.99	11.99	0.06	4.4408	1870829	0.0021	0.51011	0.0001	0.1665	3.3292	0.0548	0.025	2.5214	1.01

CABEZA LIBRE L = 0,60m f'c = 350 seccion cuadrada

L	Ssqu (m ³)	Fy (T/m ²)	My (T·m)	φ (°)	L (m)	γ (T/m ³)	Kp	Yield moment	D ³	Qug (T)	Ep	lp	nh	nh/EpIp	η	Dimensionless length	Dimensionless lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.0360	318	11.45	30.6	0.60	1.71	3.07	35.62	0.22	11.3529	1870829	0.0108	0.21278	0.0000	0.1010	1.1114	0.0413	0.025	11.3529	4.54
12	0.0360	318	11.45	30.3	0.60	1.71	3.04	36.05	0.22	11.2158	1870829	0.0108	0.18053	0.0000	0.0978	1.1733	0.0957	0.025	4.2030	1.68
13	0.0360	318	11.45	30.0	0.60	1.73	3.00	36.07	0.22	11.2104	1870829	0.0108	0.15021	0.0000	0.0942	1.2252	0.0884	0.025	3.9031	1.56
14	0.0360	318	11.45	30.0	0.60	1.71	3.00	36.49	0.22	11.0808	1870829	0.0108	0.14596	0.0000	0.0937	1.3118	0.0831	0.025	3.8139	1.53
15	0.0360	318	11.45	31.5	0.60	1.71	3.19	34.33	0.22	11.7769	1870829	0.0108	0.23198	0.0000	0.1028	1.5420	0.0729	0.025	4.8790	1.95
16	0.0360	318	11.45	32.1	0.60	1.73	3.27	33.11	0.22	12.2119	1870829	0.0108	0.25670	0.0000	0.1049	1.6785	0.0659	0.025	5.2682	2.11
17	0.0360	318	11.45	31.9	0.60	1.71	3.24	33.78	0.22	11.9718	1870829	0.0108	0.23256	0.0000	0.1029	1.7485	0.0633	0.025	4.9646	1.99
18	0.0360	318	11.45	33.0	0.60	1.71	3.39	32.27	0.22	12.5291	1870829	0.0108	0.29805	0.0000	0.1081	1.9455	0.0571	0.025	5.7379	2.30
19	0.0360	318	11.45	36.5	0.60	1.73	3.94	27.49	0.22	14.7085	1870829	0.0108	0.51124	0.0000	0.1204	2.2876	0.0461	0.025	8.3585	3.34
20	0.0360	318	11.45	36.8	0.60	1.74	3.99	26.98	0.22	14.9878	1870829	0.0108	0.51011	0.0000	0.1203	2.4070	0.0430	0.025	8.5098	3.40



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

CABEZA LIBRE L = 0,80m f'c = 350 seccion cuadrada

L	Ssqu (m³)	Fy (T/m²)	My (T·m)	φ (°)	L (m)	v (T/m³)	Kp	Yield moment	D³	Qug (T)	Ep	Ip	nh	nh/EpIp	η	Dimensionless length	Dimensionless lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.0853	318	27.14	30.6	0.80	1.71	3.07	63.32	0.51	26.9105	1870829	0.0341	0.21278	0.0000	0.0803	0.8829	0.0347	0.025	26.9105	10.76
12	0.0853	318	27.14	30.3	0.80	1.71	3.04	64.09	0.51	26.5856	1870829	0.0341	0.18053	0.0000	0.0777	0.9321	0.0806	0.025	9.9627	3.99
13	0.0853	318	27.14	30.0	0.80	1.73	3.00	64.12	0.51	26.5728	1870829	0.0341	0.15021	0.0000	0.0749	0.9733	0.0744	0.025	9.2519	3.70
14	0.0853	318	27.14	30.0	0.80	1.71	3.00	64.87	0.51	26.2656	1870829	0.0341	0.14596	0.0000	0.0744	1.0422	0.0699	0.025	9.0404	3.62
15	0.0853	318	27.14	31.5	0.80	1.71	3.19	61.04	0.51	27.9157	1870829	0.0341	0.23198	0.0000	0.0817	1.2250	0.0614	0.025	11.5649	4.63
16	0.0853	318	27.14	32.1	0.80	1.73	3.27	58.86	0.51	28.9468	1870829	0.0341	0.25670	0.0000	0.0833	1.3334	0.0555	0.025	12.4876	5.00
17	0.0853	318	27.14	31.9	0.80	1.71	3.24	60.04	0.51	28.3776	1870829	0.0341	0.23256	0.0000	0.0817	1.3890	0.0533	0.025	11.7680	4.71
18	0.0853	318	27.14	33.0	0.80	1.71	3.39	57.37	0.51	29.6987	1870829	0.0341	0.29805	0.0000	0.0859	1.5456	0.0481	0.025	13.6008	5.44
19	0.0853	318	27.14	36.5	0.80	1.73	3.94	48.87	0.51	34.8645	1870829	0.0341	0.51124	0.0000	0.0956	1.8173	0.0388	0.025	19.8128	7.93
20	0.0853	318	27.14	36.8	0.80	1.74	3.99	47.96	0.51	35.5267	1870829	0.0341	0.51011	0.0000	0.0956	1.9121	0.0362	0.025	20.1713	8.07

CABEZA LIBRE L = 1,00m f'c = 350 seccion cuadrada

L	Ssqu (m³)	Fy (T/m²)	My (T·m)	φ (°)	L (m)	v (T/m³)	Kp	Yield moment	D³	Qug (T)	Ep	Ip	nh	nh/EpIp	η	Dimensionless length	Dimensionless lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.1667	318	53.01	30.6	1.00	1.71	3.07	98.93	1.00	52.5596	1870829	0.0833	0.21278	0.0000	0.0671	0.7386	0.0304	0.025	52.5596	21.02
12	0.1667	318	53.01	30.3	1.00	1.71	3.04	100.14	1.00	51.9250	1870829	0.0833	0.18053	0.0000	0.0650	0.7797	0.0705	0.025	19.4585	7.78
13	0.1667	318	53.01	30.0	1.00	1.73	3.00	100.19	1.00	51.9000	1870829	0.0833	0.15021	0.0000	0.0626	0.8142	0.0651	0.025	18.0701	7.23
14	0.1667	318	53.01	30.0	1.00	1.71	3.00	101.36	1.00	51.3000	1870829	0.0833	0.14596	0.0000	0.0623	0.8718	0.0611	0.025	17.6571	7.06
15	0.1667	318	53.01	31.5	1.00	1.71	3.19	95.37	1.00	54.5228	1870829	0.0833	0.23198	0.0000	0.0683	1.0247	0.0537	0.025	22.5878	9.04
16	0.1667	318	53.01	32.1	1.00	1.73	3.27	91.98	1.00	56.5367	1870829	0.0833	0.25670	0.0000	0.0697	1.1154	0.0485	0.025	24.3899	9.76
17	0.1667	318	53.01	31.9	1.00	1.71	3.24	93.82	1.00	55.4250	1870829	0.0833	0.23256	0.0000	0.0683	1.1619	0.0466	0.025	22.9844	9.19
18	0.1667	318	53.01	33.0	1.00	1.71	3.39	89.65	1.00	58.0053	1870829	0.0833	0.29805	0.0000	0.0718	1.2929	0.0421	0.025	26.5641	10.63
19	0.1667	318	53.01	36.5	1.00	1.73	3.94	76.36	1.00	68.0947	1870829	0.0833	0.51124	0.0000	0.0800	1.5202	0.0339	0.025	38.6970	15.48
20	0.1667	318	53.01	36.8	1.00	1.74	3.99	74.94	1.00	69.3881	1870829	0.0833	0.51011	0.0000	0.0800	1.5995	0.0316	0.025	39.3970	15.76

CABEZA LIBRE D = 0,40m f'c = 350

L	Ssqu (m³)	Fy (T/m²)	My (T·m)	φ (°)	D (m)	v (T/m³)	Kp	Yield moment	D³	Qug (T)	Ep	Ip	nh	nh/EpIp	η	Dimensionless length	Dimensionless lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.0063	318	2.00	30.6	0.40	1.71	3.07	9.32	0.06	3.3638	1870829	0.0021	0.21278	0.0001	0.1398	1.5373	0.0527	0.025	3.3638	1.35
12	0.0063	318	2.00	30.3	0.40	1.71	3.04	9.44	0.06	3.3232	1870829	0.0021	0.18053	0.0000	0.1352	1.6228	0.1221	0.025	1.2453	0.50
13	0.0063	318	2.00	30.0	0.40	1.73	3.00	9.44	0.06	3.3216	1870829	0.0021	0.15021	0.0000	0.1304	1.6946	0.1128	0.025	1.1565	0.46
14	0.0063	318	2.00	30.0	0.40	1.71	3.00	9.55	0.06	3.2832	1870829	0.0021	0.14596	0.0000	0.1296	1.8145	0.1059	0.025	1.1301	0.45
15	0.0063	318	2.00	31.5	0.40	1.71	3.19	8.99	0.06	3.4895	1870829	0.0021	0.23198	0.0001	0.1422	2.1329	0.0930	0.025	1.4456	0.58
16	0.0063	318	2.00	32.1	0.40	1.73	3.27	8.67	0.06	3.6184	1870829	0.0021	0.25670	0.0001	0.1451	2.3216	0.0841	0.025	1.5610	0.62
17	0.0063	318	2.00	31.9	0.40	1.71	3.24	8.84	0.06	3.5472	1870829	0.0021	0.23256	0.0001	0.1423	2.4185	0.0808	0.025	1.4710	0.59
18	0.0063	318	2.00	33.0	0.40	1.71	3.39	8.45	0.06	3.7123	1870829	0.0021	0.29805	0.0001	0.1495	2.6910	0.0729	0.025	1.7001	0.68
19	0.0063	318	2.00	36.5	0.40	1.73	3.94	7.20	0.06	4.3581	1870829	0.0021	0.51124	0.0001	0.1665	3.1642	0.0588	0.025	2.4766	0.99
20	0.0063	318	2.00	36.8	0.40	1.74	3.99	7.06	0.06	4.4408	1870829	0.0021	0.51011	0.0001	0.1665	3.3292	0.0548	0.025	2.5214	1.01



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

CABEZA LIBRE D = 0,60m f'c = 350

L	Ssqu (m³)	Fy (T/m²)	My (T-m)	φ (°)	D (m)	v (T/m³)	Kp	Yield moment	D³	Qug (T)	Ep	Ip	nh	nh/Eplp	η	Dimensionl ess length	Dimensionles s lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.0212	318	6.74	30.6	0.60	1.71	3.07	20.98	0.22	11.3529	1870829	0.0108	0.21278	0.0000	0.1010	1.1114	0.0413	0.025	11.3529	4.54
12	0.0212	318	6.74	30.3	0.60	1.71	3.04	21.24	0.22	11.2158	1870829	0.0108	0.18053	0.0000	0.0978	1.1733	0.0957	0.025	4.2030	1.68
13	0.0212	318	6.74	30.0	0.60	1.73	3.00	21.25	0.22	11.2104	1870829	0.0108	0.15021	0.0000	0.0942	1.2252	0.0884	0.025	3.9031	1.56
14	0.0212	318	6.74	30.0	0.60	1.71	3.00	21.49	0.22	11.0808	1870829	0.0108	0.14596	0.0000	0.0937	1.3118	0.0831	0.025	3.8139	1.53
15	0.0212	318	6.74	31.5	0.60	1.71	3.19	20.22	0.22	11.7769	1870829	0.0108	0.23198	0.0000	0.1028	1.5420	0.0729	0.025	4.8790	1.95
16	0.0212	318	6.74	32.1	0.60	1.73	3.27	19.50	0.22	12.2119	1870829	0.0108	0.25670	0.0000	0.1049	1.6785	0.0659	0.025	5.2682	2.11
17	0.0212	318	6.74	31.9	0.60	1.71	3.24	19.90	0.22	11.9718	1870829	0.0108	0.23256	0.0000	0.1029	1.7485	0.0633	0.025	4.9646	1.99
18	0.0212	318	6.74	33.0	0.60	1.71	3.39	19.01	0.22	12.5291	1870829	0.0108	0.29805	0.0000	0.1081	1.9455	0.0571	0.025	5.7379	2.30
19	0.0212	318	6.74	36.5	0.60	1.73	3.94	16.19	0.22	14.7085	1870829	0.0108	0.51124	0.0000	0.1204	2.2876	0.0461	0.025	8.3585	3.34
20	0.0212	318	6.74	36.8	0.60	1.74	3.99	15.89	0.22	14.9878	1870829	0.0108	0.51011	0.0000	0.1203	2.4070	0.0430	0.025	8.5098	3.40

CABEZA LIBRE D = 0,80m f'c = 350

L	Ssqu (m³)	Fy (T/m²)	My (T-m)	φ (°)	D (m)	v (T/m³)	Kp	Yield moment	D³	Qug (T)	Ep	Ip	nh	nh/Eplp	η	Dimensionl ess length	Dimensionles s lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.0503	318	15.99	30.6	0.80	1.71	3.07	37.30	0.51	26.9105	1870829	0.0341	0.21278	0.0000	0.0803	0.8829	0.0347	0.025	26.9105	10.76
12	0.0503	318	15.99	30.3	0.80	1.71	3.04	37.75	0.51	26.5856	1870829	0.0341	0.18053	0.0000	0.0777	0.9321	0.0806	0.025	9.9627	3.99
13	0.0503	318	15.99	30.0	0.80	1.73	3.00	37.77	0.51	26.5728	1870829	0.0341	0.15021	0.0000	0.0749	0.9733	0.0744	0.025	9.2519	3.70
14	0.0503	318	15.99	30.0	0.80	1.71	3.00	38.21	0.51	26.2656	1870829	0.0341	0.14596	0.0000	0.0744	1.0422	0.0699	0.025	9.0404	3.62
15	0.0503	318	15.99	31.5	0.80	1.71	3.19	35.95	0.51	27.9157	1870829	0.0341	0.23198	0.0000	0.0817	1.2250	0.0614	0.025	11.5649	4.63
16	0.0503	318	15.99	32.1	0.80	1.73	3.27	34.67	0.51	28.9468	1870829	0.0341	0.25670	0.0000	0.0833	1.3334	0.0555	0.025	12.4876	5.00
17	0.0503	318	15.99	31.9	0.80	1.71	3.24	35.37	0.51	28.3776	1870829	0.0341	0.23256	0.0000	0.0817	1.3890	0.0533	0.025	11.7680	4.71
18	0.0503	318	15.99	33.0	0.80	1.71	3.39	33.80	0.51	29.6987	1870829	0.0341	0.29805	0.0000	0.0859	1.5456	0.0481	0.025	13.6008	5.44
19	0.0503	318	15.99	36.5	0.80	1.73	3.94	28.79	0.51	34.8645	1870829	0.0341	0.51124	0.0000	0.0956	1.8173	0.0388	0.025	19.8128	7.93
20	0.0503	318	15.99	36.8	0.80	1.74	3.99	28.25	0.51	35.5267	1870829	0.0341	0.51011	0.0000	0.0956	1.9121	0.0362	0.025	20.1713	8.07

CABEZA LIBRE D = 1,00m f'c = 350

L	Ssqu (m³)	Fy (T/m²)	My (T-m)	φ (°)	D (m)	v (T/m³)	Kp	Yield moment	D³	Qug (T)	Ep	Ip	nh	nh/Eplp	η	Dimensionl ess length	Dimensionles s lateral deflection	Xo	Qg (T)	Qg(sf) (T)
11	0.0982	318	31.22	30.6	1.00	1.71	3.07	58.28	1.00	52.5596	1870829	0.0833	0.21278	0.0000	0.0671	0.7386	0.0304	0.025	52.5596	21.02
12	0.0982	318	31.22	30.3	1.00	1.71	3.04	58.99	1.00	51.9250	1870829	0.0833	0.18053	0.0000	0.0650	0.7797	0.0705	0.025	19.4585	7.78
13	0.0982	318	31.22	30.0	1.00	1.73	3.00	59.02	1.00	51.9000	1870829	0.0833	0.15021	0.0000	0.0626	0.8142	0.0651	0.025	18.0701	7.23
14	0.0982	318	31.22	30.0	1.00	1.71	3.00	59.71	1.00	51.3000	1870829	0.0833	0.14596	0.0000	0.0623	0.8718	0.0611	0.025	17.6571	7.06
15	0.0982	318	31.22	31.5	1.00	1.71	3.19	56.18	1.00	54.5228	1870829	0.0833	0.23198	0.0000	0.0683	1.0247	0.0537	0.025	22.5878	9.04
16	0.0982	318	31.22	32.1	1.00	1.73	3.27	54.18	1.00	56.5367	1870829	0.0833	0.25670	0.0000	0.0697	1.1154	0.0485	0.025	24.3899	9.76
17	0.0982	318	31.22	31.9	1.00	1.71	3.24	55.26	1.00	55.4250	1870829	0.0833	0.23256	0.0000	0.0683	1.1619	0.0466	0.025	22.9844	9.19
18	0.0982	318	31.22	33.0	1.00	1.71	3.39	52.81	1.00	58.0053	1870829	0.0833	0.29805	0.0000	0.0718	1.2929	0.0421	0.025	26.5641	10.63
19	0.0982	318	31.22	36.5	1.00	1.73	3.94	44.98	1.00	68.0947	1870829	0.0833	0.51124	0.0000	0.0800	1.5202	0.0339	0.025	38.6970	15.48
20	0.0982	318	31.22	36.8	1.00	1.74	3.99	44.14	1.00	69.3881	1870829	0.0833	0.51011	0.0000	0.0800	1.5995	0.0316	0.025	39.3970	15.76



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

ANEXO C. MEMORIA DE CÁLCULO DE RESISTENCIA A TENSION.

Ap (m²)= 0.16
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Sección del pila (m): 0,40

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	1.60	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	50.93	4.22	55.16	18.39
12	1.60	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	59.90	4.61	64.51	21.50
13	1.60	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	70.26	4.99	75.26	25.09
14	1.60	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	80.58	5.38	85.95	28.65
15	1.60	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	98.07	5.76	103.83	34.61
16	1.60	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	115.48	6.14	121.62	40.54
17	1.60	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	127.92	6.53	134.45	44.82
18	1.60	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	149.53	6.91	156.44	52.15
19	1.60	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	191.67	7.30	198.97	66.32
20	1.60	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	215.96	7.68	223.64	74.55

Ap (m²)= 0.36
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Sección del pila (m): 0,60

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	2.40	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	76.40	9.50	85.90	28.63
12	2.40	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	89.86	10.37	100.22	33.41
13	2.40	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	105.40	11.23	116.63	38.88
14	2.40	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	120.87	12.10	132.96	44.32
15	2.40	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	147.11	12.96	160.07	53.36
16	2.40	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	173.21	13.82	187.04	62.35
17	2.40	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	191.88	14.69	206.57	68.86
18	2.40	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	224.29	15.55	239.84	79.95
19	2.40	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	287.51	16.42	303.93	101.31
20	2.40	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	323.94	17.28	341.22	113.74

Ap (m²)= 0.64
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Sección del pila (m): 0,80

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	3.60	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	114.60	16.90	131.49	43.83
12	3.60	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	134.78	18.43	153.22	51.07
13	3.60	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	158.09	19.97	178.06	59.35
14	3.60	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	181.30	21.50	202.80	67.60
15	3.60	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	220.67	23.04	243.71	81.24
16	3.60	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	259.82	24.58	284.39	94.80
17	3.60	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	287.82	26.11	313.93	104.64
18	3.60	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	336.43	27.65	364.08	121.36
19	3.60	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	431.26	29.18	460.45	153.48
20	3.60	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	485.90	30.72	516.62	172.21



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

Sección del pila (m): 1,00

Ap (m²)= 1.00
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	4.00	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	127.33	26.40	153.73	51.24
12	4.00	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	149.76	28.80	178.56	59.52
13	4.00	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	175.66	31.20	206.86	68.95
14	3.60	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	181.30	33.60	214.90	71.63
15	4.00	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	245.18	36.00	281.18	93.73
16	4.00	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	288.69	38.40	327.09	109.03
17	4.00	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	319.80	40.80	360.60	120.20
18	4.00	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	373.81	43.20	417.01	139.00
19	4.00	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	479.18	45.60	524.78	174.93
20	4.00	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	539.89	48.00	587.89	195.96

Diametro del pila (m): 0,40

Ap (m²)= 0.13
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	1.26	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	40.00	3.30	43.30	14.43
12	1.26	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	47.05	3.60	50.65	16.88
13	1.26	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	55.19	3.90	59.09	19.70
14	1.26	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	63.29	4.20	67.49	22.50
15	1.26	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	77.03	4.50	81.53	27.18
16	1.26	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	90.69	4.80	95.49	31.83
17	1.26	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	100.47	5.10	105.57	35.19
18	1.26	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	117.44	5.40	122.84	40.95
19	1.26	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	150.54	5.70	156.24	52.08
20	1.26	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	169.61	6.00	175.61	58.54

Diametro del pila (m): 0,60

Ap (m²)= 0.28
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	1.88	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	60.00	7.39	67.39	22.46
12	1.88	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	70.57	8.06	78.64	26.21
13	1.88	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	82.78	8.74	91.51	30.50
14	1.88	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	94.93	9.41	104.34	34.78
15	1.88	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	115.54	10.08	125.62	41.87
16	1.88	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	136.04	10.75	146.79	48.93
17	1.88	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	150.70	11.42	162.13	54.04
18	1.88	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	176.16	12.10	188.25	62.75
19	1.88	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	225.81	12.77	238.58	79.53
20	1.88	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	254.42	13.44	267.86	89.29



SUPERVISIONES TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD S.A. DE C.V.

LABORATORIO PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Constitución No.23 Col. Morelos, manzanillo, Colima Tel./Fax: 01 (314) 33-30500 y 42060
E-mail: informes@stcc.com.mx www.stcc.com.mx

Diametro del pila (m): 0,80

Ap (m²)= 0.50
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	2.51	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	80.00	13.20	93.20	31.07
12	2.51	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	94.10	14.40	108.50	36.17
13	2.51	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	110.37	15.60	125.97	41.99
14	2.51	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	126.57	16.80	143.37	47.79
15	2.51	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	154.05	18.00	172.05	57.35
16	2.51	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	181.39	19.20	200.59	66.86
17	2.51	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	200.94	20.40	221.34	73.78
18	2.51	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	234.87	21.60	256.47	85.49
19	2.51	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	301.08	22.80	323.88	107.96
20	2.51	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	339.22	24.00	363.22	121.07

Diametro del pila (m): 1,00

Ap (m²)= 0.79
γrc (T/m²)= 2.40 FS = 3

Z	ρ	γ (kN/m ³)	Ku	φ	δ	Tan δ	L (m)	L ² (m)	Tun (Ton)	W Ton	Tug (Ton)	Tu(all) (Ton)
11	3.14	16.78	0.5	30.6	31.6	0.6152	11	121	100.00	20.86	120.86	40.29
12	3.14	16.78	0.5	30.3	31.3	0.6080	12	144	117.62	22.75	140.37	46.79
13	3.14	16.97	0.5	30.0	31.0	0.6009	13	169	137.96	24.65	162.61	54.20
14	3.14	16.78	0.5	30.0	31.0	0.6009	14	196	158.21	26.54	184.76	61.59
15	3.14	16.78	0.5	31.5	32.5	0.6371	15	225	192.57	28.44	221.01	73.67
16	3.14	16.97	0.5	32.1	33.1	0.6519	16	256	226.73	30.34	257.07	85.69
17	3.14	16.78	0.5	31.9	32.9	0.6469	17	289	251.17	32.23	283.40	94.47
18	3.14	16.78	0.5	33.0	34.0	0.6745	18	324	293.59	34.13	327.72	109.24
19	3.14	16.97	0.5	36.5	37.5	0.7673	19	361	376.35	36.02	412.37	137.46
20	3.14	17.07	0.5	36.8	37.8	0.7757	20	400	424.03	37.92	461.95	153.98



ANEXO D. MÓDULO DE REACCIÓN HORIZONTAL.

Estimación del coeficiente nh para el punto del sondeo SM-02

-Z (m)	Nc	nh		N _{SPT}	σ' ₀ Kg/cm ²	Pu Kg/m ³
11.00	14	0.21278	$nh = \left[\frac{Nc}{Nc0.36 + 32} \right]^{1.7} + 0.03$ <p>Nc = Corrección del N_{SPT}</p> $Nc = N_{SPT} \sqrt{\frac{1}{\sigma'_0}}$	12	0.78	1710
12.00	12	0.18053		11	0.85	1710
13.00	10	0.15021		10	0.95	1730
14.00	10	0.14596		10	0.99	1710
15.00	15	0.23198		15	1.07	1710
16.00	16	0.25670		17	1.17	1730
17.00	15	0.23256		16	1.21	1710
18.00	18	0.29805		20	1.28	1710
19.00	27	0.51124		32	1.39	1730
20.00	27	0.51011		33	1.48	1740

Estimación de coeficientes kh basado en los resultados del sondeo SM-02

-Z (m)	nh	kh 0.40 m	kh 0.60 m	kh 0.80 m	kh 1.00 m
11.00	0.21278	5.85134	3.90089	2.92567	2.34053
12.00	0.18053	5.41590	3.61060	2.70795	2.16636
13.00	0.15021	4.88183	3.25456	2.44092	1.95273
14.00	0.14596	5.10851	3.40567	2.55425	2.04340
15.00	0.23198	8.69936	5.79957	4.34968	3.47974
16.00	0.25670	10.26781	6.84521	5.13391	4.10713
17.00	0.23256	9.88385	6.58924	4.94193	3.95354
18.00	0.29805	13.41230	8.94153	6.70615	5.36492
19.00	0.51124	24.28407	16.18938	12.14204	9.71363
20.00	0.51011	25.50553	17.00369	12.75277	10.20221

Determinación de emisiones derivadas de la combustión de diésel

Para la determinación de las emisiones generadas por la quema de combustible diésel derivada de la operación de maquinaria y equipo, se empleó un método indirecto utilizando la técnica basada en factores de emisión, considerando el factor de emisión como un valor representativo que procura relacionar la cantidad emitida a la atmósfera de un agente contaminante con una actividad asociada a la emisión de ese agente.

La fuente de consulta de los factores de emisión fue el MANUAL DE USO DEL AP-42 que se encuentra descargable como Guía de referencia en la página electrónica de la SEMARNAT en la sección de Trámites: Cédula de Operación Anual, dicho manual toma como referencia el documento AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors (U.S. EPA) el cual contiene factores de emisión determinados en Estados Unidos para una gran cantidad de actividades.

Tomando como base la Tabla. 14 del MANUAL DEL AP-42 se muestran los siguientes factores de emisión:

Tabla No. 1.- Combustión con combustóleo, diésel y gasóleo.

Contaminante	Combustóleo kg/m ³	Gasóleo kg/m ³	Diésel kg/m ³
Partículas	4.88	4.88	0.24
Bióxido de azufre	19(S)**	19(S)**	17(S)**
Monóxido de carbono	0.6	0.6	0.6
Óxidos de nitrógeno	15	15	2.4
Hidrocarburos	0.12	0.12	0.006

* Los datos fueron tomados del anexo D del Programa para el Mejoramiento de la Calidad del Aire en la ZMG (Zona Metropolitana de Guadalajara) 1997-2001.

**"S" es el porcentaje en peso de contenido de azufre en el combustible.

Considerando una estimación para el consumo de 150,000 litros de combustible diésel para la operación de maquinaria y equipo, se pueden calcular las emisiones de la siguiente manera:

$$\text{Consumo mensual} = 12,500 \text{ litros}$$

$$\text{Consumo anual} = (12,500)(12) = 150,000 \text{ litros}$$

$$\text{Considerando: } \frac{1\text{m}^3}{1000 \text{ litros}}$$

$$\text{Partículas} = \left| \frac{0.24 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right| \left| \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ t}} \right| \left| \frac{150,000 \text{ t}}{\text{año}} \right| = 36 \text{ kg/año}$$

$$\text{Monóxido de carbono} = \left| \frac{0.6 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right| \left| \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ t}} \right| \left| \frac{150,000 \text{ t}}{\text{año}} \right| = 90 \text{ kg/año}$$

$$\text{Óxidos de nitrógeno} = \left| \frac{2.4 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right| \left| \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ t}} \right| \left| \frac{150,000 \text{ t}}{\text{año}} \right| = 360 \text{ kg/año}$$

$$\text{Hidrocarburos} = \left| \frac{0.006 \text{ kg}}{\text{m}^3} \right| \left| \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ t}} \right| \left| \frac{150,000 \text{ t}}{\text{año}} \right| = 0.9 \text{ kg/año}$$

Tomando un % en peso de azufre de 0.000511 se tiene:

$$\text{Azufre Total} = 5.11 \text{ mg/kg}$$

$$\text{Bióxido de Azufre} = \left| \frac{17(0.000511) \text{ kg}}{\text{m}^3} \right| \left| \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ t}} \right| \left| \frac{150,000 \text{ t}}{\text{año}} \right| = 1.3 \text{ kg/año}$$

Cálculo de las emisiones de CO₂ equivalente.

A. Fuentes móviles consumo de DIESEL y GASOLINA

Para determinar la emisión directa de CO₂ equivalente derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna, se deberá aplicar la siguiente metodología de cálculo por factores de emisión para cada uno de los combustibles empleados en la actividad, de acuerdo con lo establecido por el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de CyGEI, en la Guía de Usuario RENE, SEMARNAT.

Para ello será necesario calcular la cantidad que se genera de cada gas por medio de las siguientes formulas:

Cálculo de emisiones:

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

En donde:

$$E_{CO_2} = \text{Emisiones de bióxido de carbono en toneladas (ton)}$$

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
 CÁLCULO DE EMISIONES

E_{CH_4} = Emisiones de metano en kilogramos (kg).

E_{N_2O} = Emisiones de óxido nitroso en kilogramos (kg).

VC = Consumo de combustible al año en litros (l) o metros cúbicos (m^3).

PC = Poder calorífico de cada combustible (MJ/l) o MJ/ m^3).

FE = Fator de emisión de cada gas (t/MJ o Kg/MJ).

Para obtener el valor del poder calorífico de cada combustible, el establecimiento deberá consultar la lista de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo, publicada anualmente por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), o la autoridad señalada para tal efecto. Los valores aquí mostrados son solo ilustrativos por lo que no deberán considerarse para fines de cálculo por el establecimiento.

De esta manera se agrupan los datos y se sustituyen en cada una de las fórmulas correspondientes.

Tabla No. 2.- Factores para cada tipo de combustible.
 $E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$

Combustible	VC	PC	FE_{CO_2} [t CO ₂ /MJ]	E_{CO_2} [t CO ₂]
Gasolina	4,500,000 [l]	32.216 [MJ/l]	0.0000693	10,046.56
Diésel	3,300,000 [l]	35.5374 [MJ/l]	0.0000741	8,689.96
Gas Natural	3,050,000 [m^3]	36.569 [MJ/ m^3]	0.0000561	6,257.14
TOTAL				24,993.66

$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$

Combustible	VC	PC	FE_{CH_4} [kg CH ₄ /MJ]	E_{CH_4} [kg CH ₄]
Gasolina	4,500,000 [l]	32.216 [MJ/l]	0.0000250	3,624.30
Diésel	3,300,000 [l]	35.5374 [MJ/l]	0.0000039	457.37
Gas Natural	3,050,000 [m^3]	36.569 [MJ/ m^3]	0.0000920	10,261.26
TOTAL				14,343.28

$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$

Combustible	VC	PC	FE_{N_2O} [kg N ₂ O/MJ]	E_{N_2O} [kg N ₂ O]
Gasolina	4,500,000 [l]	32.216 [MJ/l]	0.0000080	1,159.78
Diésel	3,300,000 [l]	35.5374 [MJ/l]	0.0000039	457.36
Gas Natural	3,050,000 [m^3]	36.569 [MJ/ m^3]	0.0000030	334.61
TOTAL				1,951.75

Considerado que las fuentes móviles consumirán para su operación una cantidad anual de combustible diésel de 150,000 litros, tenemos:

Cálculo para CO₂

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
CÁLCULO DE EMISIONES

$$E_{CO_2} = (150,000 \text{ l}) (35.5374 \text{ MJ/l}) (0.0000741 \text{ tCO}_2/\text{MJ})$$

$$E_{CO_2} = 394.998201 \text{ tCO}_2$$

Cálculo para CH₄

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

$$E_{CH_4} = (150,000 \text{ l}) (35.5374 \text{ MJ/l}) (0.0000039 \text{ kgCH}_4/\text{MJ})$$

$$E_{CH_4} = 20.789379 \text{ kg CH}_4$$

Cálculo para N₂O

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

$$E_{N_2O} = (150,000 \text{ l}) (35.5374 \text{ MJ/l}) (0.0000039 \text{ kgN}_2\text{O}/\text{MJ})$$

$$E_{N_2O} = 20.789379 \text{ kg N}_2\text{O}$$

Transformando las unidades de kilogramos a toneladas de cada gas correspondiente nos queda:

$$E_{CO_2} = 394.998201 \text{ tCO}_2$$

$$E_{CH_4} = 20.789379 \text{ tCH}_4$$

$$E_{N_2O} = 20.789379 \text{ tN}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las equivalencias de cada gas, éstos se deben de transformar en bióxido de carbono equivalente (CO₂e), por lo que se emplearán las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} e_{(CO_2)} = E_{CO_2}$$

$$E_{CO_2} e_{(CH_4)} = E_{CH_4} \times PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2} e_{(N_2O)} = E_{N_2O} \times PCG_{N_2O}$$

Donde:

PCG = Potencial de calentamiento global de cada gas.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
CÁLCULO DE EMISIONES

E_{CO_2e} = Emisiones de bióxido de carbono equivalente de cada gas en toneladas (CH_4, N_2O)(t)

Tabla No. 3.- Potencial de Calentamiento Global (PCG) de algunos gases.

Gas o Compuesto	PCG a 100 años
Bióxido de carbono (CO_2)	1
Metano (CH_4)	28
Óxido nitroso (N_2O)	265

Los factores de emisión correspondientes se encuentran en el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de Cy GEI, publicado en el DOF el jueves 3 de septiembre de 2015.

Empleando los PCG de cada uno de los gases tenemos:

Cálculo para CO_2

$$E_{CO_2e(CO_2)} = (394.998201)(1)$$

$$E_{CO_2e(CO_2)} = 394.998201 t$$

Cálculo para CH_4

$$E_{CO_2e(CH_4)} = (20.789379)(28)$$

$$E_{CO_2e(CH_4)} = 582.102612 t$$

Cálculo para N_2O

$$E_{CO_2e(N_2O)} = (20.789379)(265)$$

$$E_{CO_2e(N_2O)} = 5,509.185435 t$$

Por lo tanto, al sumar cada una de las equivalencias de cada gas, tendremos el total de CO_2 equivalente de todos los combustibles utilizados por las fuentes móviles con los que se cuentan:

$$E_{CO_2e_{total}} = E_{CO_2e(CO_2)} + E_{CO_2e(CH_4)} + E_{CO_2e(N_2O)}$$

$$E_{CO_2e_{total}} = 394.998201 + 582.102612 + 5,509.185435$$

$$E_{CO_2e_{total}} = 6,486.286248 t$$

Aplicando esto, el resultado final es **6,486.286248 ton CO₂** en un año.

Por lo anterior se concluye que **no es un establecimiento sujeto a reporte**, en términos de la Ley General de cambio climático y su reglamento.

B. Fuentes móviles consumo de GASOLINA

Para el cálculo de emisiones en gasolina, se consideran los datos marcados en la siguiente tabla, en cuanto a las fórmulas se aplican las mismas que se usaron para el diésel.

Tabla No. 4.- Factores para cada tipo de combustible.

Combustible	VC	PC	F _{Eco.ft CO₂/MJ}	E _{co.ft CO₂}
Gasolina	4,500,000 [l]	32.216 [MJ/l]	0.0000693	10,046.56
Diésel	3,300,000 [l]	35.5374 [MJ/l]	0.0000741	8,689.96
Gas Natural	3,050,000 [m ³]	36.569 [MJ/m ³]	0.0000561	6,257.14
TOTAL				24,993.66

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

Combustible	VC	PC	F _{Eco.ft CH₄/MJ}	E _{co.ft CH₄}
Gasolina	4,500,000 [l]	32.216 [MJ/l]	0.0000250	3,624.30
Diésel	3,300,000 [l]	35.5374 [MJ/l]	0.0000039	457.37
Gas Natural	3,050,000 [m ³]	36.569 [MJ/m ³]	0.0000920	10,261.26
TOTAL				14,343.28

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

Combustible	VC	PC	F _{Eco.ft N₂O/MJ}	E _{co.ft N₂O}
Gasolina	4,500,000 [l]	32.216 [MJ/l]	0.0000080	1,159.78
Diésel	3,300,000 [l]	35.5374 [MJ/l]	0.0000039	457.36
Gas Natural	3,050,000 [m ³]	36.569 [MJ/m ³]	0.0000030	334.61
TOTAL				1,951.75

Considerado que las fuentes móviles consumirán para su operación una cantidad anual de combustible gasolina de 50,000 litros, tenemos:

Cálculo para CO₂

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

$$E_{CO_2} = (50,000 \text{ l}) (32.216 \text{ MJ/l}) (0.0000693 \text{ tCO}_2/\text{MJ})$$

$$E_{CO_2} = 111.62844 \text{ tCO}_2$$

Cálculo para CH₄

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
CÁLCULO DE EMISIONES

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

$$E_{CH_4} = (50,000 \text{ l}) (32.216 \text{ MJ/l}) (0.0000250 \text{ kgCH}_4/\text{MJ})$$

$$E_{CH_4} = 40.27 \text{ kg CH}_4$$

Cálculo para N₂O

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

$$E_{N_2O} = (50,000 \text{ l}) (32.216 \text{ MJ/l}) (0.0000080 \text{ kgN}_2\text{O}/\text{MJ})$$

$$E_{N_2O} = 12.8864 \text{ kg N}_2\text{O}$$

Transformando las unidades de kilogramos a toneladas de cada gas correspondiente nos queda:

$$E_{CO_2} = 111.62844 \text{ tCO}_2$$

$$E_{CH_4} = 40.27 \text{ tCH}_4$$

$$E_{N_2O} = 12.8864 \text{ tN}_2\text{O}$$

Una vez calculadas las equivalencias de cada gas, éstos se deben de transformar en bióxido de carbono equivalente (CO₂e), por lo que se emplearán las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} e_{(CO_2)} = E_{CO_2}$$

$$E_{CO_2} e_{(CH_4)} = E_{CH_4} \times PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2} e_{(N_2O)} = E_{N_2O} \times PCG_{N_2O}$$

Donde:

PCG = Potencial de calentamiento global de cada gas.

E_{CO₂e}

Tabla No. 5.- Potencial de Calentamiento Global (PCG) de algunos gases.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
CÁLCULO DE EMISIONES

Gas o Compuesto	PCG a 100 años
Bióxido de carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Óxido nitroso (N ₂ O)	265

Los factores de emisión correspondientes se encuentran en el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de Cy GEI, publicado en el DOF el jueves 3 de septiembre de 2015.

Empleando los PCG de cada uno de los gases tenemos:

Cálculo para CO₂

$$E_{CO_2}e_{(CO_2)} = (111.62844)(1)$$

$$E_{CO_2}e_{(CO_2)} = 111.62844 \text{ t}$$

Cálculo para CH₄

$$E_{CO_2}e_{(CH_4)} = (40.27)(28)$$

$$E_{CO_2}e_{(CH_4)} = 40.27 \text{ t}$$

Cálculo para N₂O

$$E_{CO_2}e_{(N_2O)} = (12.8864)(265)$$

$$E_{CO_2}e_{(N_2O)} = 12.8864 \text{ t}$$

Por lo tanto, al sumar cada una de las equivalencias de cada gas, tendremos el total de CO₂ equivalente de todos los combustibles utilizados por las fuentes móviles con los que se cuentan:

$$E_{CO_2}e_{total} = E_{CO_2}e_{(CO_2)} + E_{CO_2}e_{(CH_4)} + E_{CO_2}e_{(N_2O)}$$

$$E_{CO_2}e_{total} = 111.62844 + 40.27 + 12.8864$$

$$E_{CO_2}e_{total} = 164.78484 \text{ t}$$

Aplicando esto, el resultado final es **164.78484 ton CO₂** en un año.

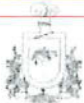
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
CÁLCULO DE EMISIONES

Por lo anterior se concluye que **no es un establecimiento sujeto a reporte**, en términos de la Ley General de cambio climático y su reglamento.

Bibliografía.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Guía de usuario Registro Nacional de Emisiones (RENE). Recuperado el 21/08/2018 de:
http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/17188/2015_09_15_GUIA_RENE.pdf

AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, (U.S. EPA)



Número de Oficio: IMADES.0588/18

Dirección.: Planeación y Vinculación Ambiental.

Asunto: Dictamen de Congruencia en materia de Ordenamiento Ecológico

Página: 1

Recibi: [Firma]
03/10/18
Lino Vazquez

COMPAÑÍA TERMINAL DE MANZANILLO, S.A. de C.V.

C. José Elpidio Méndez Castañeda

Representante Legal

Calle Acámbaro s/n, a espaldas de Planta 2 de PEMEX, Col. Tapeixtles, Manzanillo, Colima.

PRESENTE:

En atención a su escrito con fecha **14** (catorce) de **mayo** de **2018** (dos mil dieciocho), ingresado en el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, el **15** (quince) de mismo mes y año, mediante el cual solicita le sea expedido el **Dictamen de Congruencia Factibilidad de Uso de Suelo en materia de Ordenamiento Ecológico**; para la realización de un proyecto denominado **Terminal Especializada en Carga General y Todo Tipo de Vehículos**; con pretendida ubicación del mismo en el patio 15, muelle 15 y Dársena Operativa en el Puerto Interior San Pedrito, en el municipio de Manzanillo, Colima, en las siguientes coordenadas UTM;

VÉRTICE	X	Y
1	574693.6846	2109523.2842
2	574692.5029	2109525.9660
3	574645.6244	2109587.4384
4	574686.6314	2109617.8234
5	574637.0273	2109677.9620
6	574549.8548	2109610.8833
7	574509.8923	2109665.7634
8	574475.2370	2109637.7968
9	574429.2752	2109532.8623
10	574392.9842	2109538.8826
11	574389.3907	2109517.7217
12	574685.3870	2109468.5237
13	574688.8704	2109489.7989

CONSIDERANDO

I.- Que este Instituto está facultado para formular, ejecutar, evaluar y vigilar los Programas de Ordenamiento Ecológicos, y es competente para emitir las opiniones y/o dictámenes de factibilidad en materia de ordenamiento ecológico, previsto en los artículos **2, 3, 40, 41 y 46** de la Ley Orgánica de la Administración Pública; artículo **Sexto** Transitorio del Decreto por el que se creó el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, de fecha 25 de mayo de 2013 y publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima"; y de conformidad con las atribuciones señaladas en los artículos **1, 4, 16, 33, 34, 35** fracciones **I, II, III, IV, V, VI, VII, 37, 39, 40** y demás relativos de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

II.- Que presenta plano de ubicación del predio, coordenadas UTM de su ubicación, y disco compacto con los datos del predio.

III.- Que dicho proyecto consiste en la construcción y operación de una Terminal de Carga General, conformada por Área de Almacenaje, Estacionamiento de Trailers, Bodega, Área de Taller, Oficinas, Báscula, Muelle y Caseta de Control de Ingreso.

IV.- Que en relación al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO** (publicado el 11 de agosto de 2012, en el Periódico Oficial "El Estado de Colima"), el predio se localiza en las siguientes Unidades de Gestión Ambiental (UGAS): **UGA 98 Fraccionamiento Valle de las Garzas**, con una **Política Ecológica de Aprovechamiento Sustentable** y con **Lineamientos** para Fomentar el desarrollo industrial logrando la

[Firma manuscrita]



Número de Oficio: IMADES.0588/18

Dirección.: Planeación y Vinculación
Ambiental.

Asunto: Dictamen de Congruencia en
materia de Ordenamiento Ecológico

Página: 2

integración con las actividades portuarias y limitando el impacto ecológico (POET, 2012); estableciendo actividades de uso compatible Infraestructura e Industria; y de uso condicionado Minería; y con los siguientes **Criterios Ecológicos:**

Edu3.- Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.

Edu5.- Se deberán establecer 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.

Des1.- Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.

Des2.- Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.

Des4.- Los estudios de impacto ambiental deberán tomar en cuenta los efectos sobre las UGAS de protección ubicadas en la cercanía de las áreas sujetas a estos estudios.

Inf1.- Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Inf3.- Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.

Inf7.- Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.

Inf10.- Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.

Inf11.- Se promoverá la instalación de infraestructura pública y sistemas domésticos para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.

Inf14.- Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.

Inf15.- Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.

Inf16.- Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.

Inf17.- Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.

Inf18.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.

“2018, Centenario del natalicio del escritor mexicano y universal Juan José Arreola”



Número de Oficio: IMADES.0588/18

Dirección.: Planeación y Vinculación
Ambiental.

Asunto: Dictamen de Congruencia en
materia de Ordenamiento Ecológico

Página: 3

Inf19.- Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.

Inf20.- Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

Por lo anteriormente expuesto este Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo sustentable del Estado de Colima:

DICTAMINA

PRIMERO.- Que una vez revisada la documentación anexa a la solicitud de **Dictamen de Congruencia de Factibilidad de Uso de Suelo en Materia de Ordenamiento Ecológico**; para la realización de un proyecto denominado **Terminal Especializada en Carga General y Todo Tipo de Vehículos**; con pretendida ubicación del mismo en el patio 15, muelle 15 y Dársena Operativa en el Puerto Interior San Pedrito, en el municipio de Manzanillo, Colima, ubicado en las coordenadas UTM mencionadas con anterioridad, en relación al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO** (publicado el 11 de agosto de 2012, en el Periódico Oficial "El Estado de Colima"), el predio se localiza en las siguientes Unidades de Gestión Ambiental (UGAS): **UGA 98 Fraccionamiento Valle de las Garzas**, con una **Política Ecológica de Aprovechamiento Sustentable** y con **Lineamientos** para Fomentar el desarrollo industrial logrando la integración con las actividades portuarias y limitando el impacto ecológico (POET, 2012); por lo que dicha actividad no contraviene los lineamientos y criterios establecidos en ya mencionado programa por lo cual se **Dictamina Factible** la congruencia del uso de suelo en materia de ordenamiento ecológico para desarrollar dicho proyecto.

SEGUNDO.- Debido a que existe un Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Manzanillo y un Programa Parcial de Urbanización de la zona industrial Tapeixtles-Jalipa, el promovente deberá apearse a éste, por lo cual deberá hacer el trámite correspondiente con la autoridad municipal competente.

El presente documento no es una autorización o permiso para la realización u operación de cualquier tipo de proyecto o actividad, además no exime al promovente de realizar los trámites para obtener las licencias o permisos conducentes de los tres órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) de acuerdo a las atribuciones de cada uno de estos.

Así lo dictamina y firma el **M.C. ANGÉLICA PATRICIA RUIZ MONTERO**, en su carácter de Encargado del Despacho de la Dirección General del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

ATENTAMENTE
Comala, Colima; a 22 de mayo de 2018
SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCIÓN
La Directora General

IMADES
M.C. ANGÉLICA PATRICIA RUIZ MONTERO.

C.c.p.- Minutario.
C.c.p. - Archivo.
APRM/MAMV

“2018, Centenario del natalicio del escritor mexicano y universal Juan José Arreola”



Jorge Ángel Torres Aguilar
Higiene y Medio Ambiente
Ambiente Laboral, Ecología, Gestión



**GRUPO
MICROANÁLISIS
REPRESENTANTE**

Página No. 1 de 1.
O.T. -060-2018.

Informe de Resultados del Estudio de Aguas Mayo del 2018

Practicado en la empresa



COMPañIA TERMINAL DE MANZANILLO S.A. DE C.V.

Domicilio : Av. Teniente Azueta No. 34 int B
Colonia Burócrata
Manzanillo, Colima.
C.P. 28250

Atención : José Mendez Castañeda

**MANZANILLO, COLIMA
MAYO DEL 2018**



Jorge Ángel Torres Aguilar
Higiene y Medio Ambiente
Ambiente Laboral, Ecología, Gestión



**GRUPO
MICROANÁLISIS
REPRESENTANTE**

Página No. 2 de 1.
O.T. -060-2018.

San Pedro Tlaquepaque, Jalisco 2018-Junio-10.

COMPAÑIA TERMINAL DE MANZANILLO S.A. DE C.V.

Av. Teniente Azueta No. 34 int B
Colonia Burócrata
Manzanillo, Colima.
C.P. 28250

At'n.: José Mendez Castañeda

Asunto: Informe del Análisis de Aguas.

Con relación a las determinaciones analíticas practicadas a muestra de agua identificada como: "Agua Compañía Terminal MZN", tomadas por Jorge Ángel Torres Aguilar el día 28 de Mayo del presente año, nos permitimos informarle lo siguiente:

Nuestro especialista el Tec. Jorge Ángel Torres Aguilar, REPRESENTANTE del Grupo Microanálisis y SIGNATARIO ante EMA, realizó la toma de muestras y las muestras fueron analizadas por el Laboratorio del Grupo Microanálisis, S.A. de C.V., el cual cuenta con acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

El presente informe está integrado por informe de resultados, resultados del laboratorio, y cadena de custodia.

Agradecemos su interés en nuestros servicios y esperamos poder atenderle en futuras ocasiones.

Atentamente.

Jorge Ángel Torres Aguilar
Coordinador Operativo.



CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA CALIDAD DEL AGUA
CE-CCA-001/89

N° de O.T.	060-18	Hoja	1	de	2
------------	--------	------	---	----	---

Datos generales			
N° de muestra	1	Fecha	2018-05-29
Compañía	COMPAÑÍA TERMINAL MANZANILLO, S.A. DE C.V.		
Giro de la empresa	Terminal Maritima		
Dirección	Av. Teniente Azueta No. 34 int B, Colonia Burócrata, Manzanillo, Colima. C.P. 28250		

Datos del muestreo	
Identificación de la muestra	Agua Compañía Terminal MZN
Área de muestreo	Terminal Manzanillo
Estrategia de muestreo	Se toma muestra simple en el sitio para así después proceder al llenado de contenedores correspondientes y finalmente etiquetar, sellar y preservar en hielera de plástico con hielo y así transportar las muestras al laboratorio para su análisis correspondiente.
Observaciones de campo	Ninguna
Conservación de la muestra	Refrigeración ≤ 4 °C

Parámetros de campo				
Parámetros	Unidades	Resultado	L.M.P.	Método
pH	U de pH	7.2	de 5 a 10 **	NMX-AA-008-SCFI-2016
Temperatura	°C	23.6	40 **	NMX-AA-007-SCFI-2013

Valores que superan el LMP

L.M.P. = Limite Máximo Permisible. Protección de vida acuática. (Agua marina. Arenas costeras) *

L.M.P. = Limite Máximo Permisible. NOM-001-SEMARNAT-1996. Aguas Costeras. Promedio diario **



GRUPO MICROANÁLISIS

EXPERIENCIA Y CALIDAD CERTIFICADA

LABORATORIO DEL GRUPO MICROANÁLISIS, S.A. DE C.V.

AIR-F-12
Revisión No: 0

**CRITERIOS ECOLÓGICOS PARA LA CALIDAD DEL AGUA
CE-CCA-001/89**

N° de O.T.	060-18	Hoja	2	de	2
------------	--------	------	---	----	---

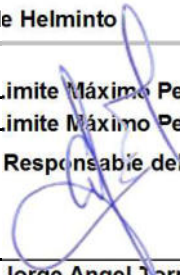
Características químicas				
Parámetros	Unidades	Resultado	L.M.P.	Método
Fosforo Total	mg/L	< 4	No aplica **	NMX-AA-029-SCFI-2001
DBO5	mg/L	11.3	200 **	NMX-AA-028-SCFI-2001
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	200	200 **	NMX-AA-034-SCFI-2015
Sólidos Sedimentables	mg/L	2	2 **	NMX-AA-004-SCFI-2013
Nitratos (como N)	mg/L	16.1	No aplica **	NMX-AA-079-SCFI-2001
Nitritos (como N)	mg/L	0.04	No aplica **	NMX-AA-099-SCFI-2006
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	< 1	No aplica **	NMX-AA-026-SCFI-2010
Grasas y aceites	mg/L	< 5	Ausente *	EPA 1664 B 2010
NMPC Fecales	NMP/100mL	46	200 *	STD METHODS 9223B
Huevos de Helminto	mg/L	< 1	200 *	NMX-AA-113-SCFI-2012

Valores que superan el LMP

L.M.P. = Límite Máximo Permisible. Protección de vida acuática. (Agua marina. Arenas costeras) *

L.M.P. = Límite Máximo Permisible. NOM-001-SEMARNAT-1996. Aguas Costeras. Promedio diario **

Responsable del muestreo



Jorge Angel Torres Aguilar



GRUPO MICROANÁLISIS

EXPERIENCIA Y CALIDAD CERTIFICADA

LABORATORIO DEL GRUPO MICROANÁLISIS, S.A. DE C.V.

AEI-F-17
Revisión No.: 0

INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBA

REQUERIDO POR: JORGE ANGEL TORRES AGUILAR
PARA: COMPAÑÍA TERMINAL DE MANZANILLO S.A. DE C.V.
At'n: JOSE MENDEZ CASTAÑEDA

Ref. Cliente: LAB
N. I. de P.: 179697

INFORMACION DE LA MUESTRA: Muestreo de Agua realizado por El cliente en conservador adecuado, entregado a nuestro laboratorio el 2018-05-29.

FECHA DE MUESTREO: 2018-05-28

LAPSO DE ANALISIS: 2018-05-29 al 06-04

FECHA DE INFORME: 2018-06-05

No. Mtra.: 179697-1

Identificación: AGUA MZN

Parámetro	Unidad	Resultado	Método	L.D.	L.C.
Grasas y Aceites EPA	mg/L	<5.0	EPA 1664 B 2010	5.0*	N.A.
NMPC fecales	NMP/10 0ml	46.0	STD METHODS 9223B -21st-2005	1.0*	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	11.0 ± 0.88	NMX-AA-034-SCFI-2015	10.2*	N.A.
Sólidos Sedimentables	ml/L	<0.1	NMX-AA-004-SCFI-2013	0.1*	N.A.
Fosforo Total	mg/L	<4.0	NMX-AA-029-SCFI-2001	0.8	4.0
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	<1.0	NMX-AA-026-SCFI-2010	1.0*	N.A.
Nitrogeno de Nitritos	mg/L	0.04 ± 0.003	NMX-AA-099-SCFI-2006	0.004	0.02
Nitrogeno de Nitratos	mg/L	16.1 ± 1.45	NMX-AA-079-SCFI-2001	0.02	0.1
Huevos de Helminto	H/L	<1.0	NMX-AA-113-SCFI-2012	1*	N.A.
DBO5	mg/L	11.3 ± 0.94	NMX-AA-028-SCFI-2001	5.0*	N.A.

L. D. = Límite de Detección, L. C. = Límite de Cuantificación

N. A. = No Aplica, *M. C. = Mínimo a Cuantificar

NC = Este parámetro queda fuera del alcance de la acreditación

ACREDITACIÓN EMA No. AG-016-008/12 (Aguas) Vigencia: A partir del 09 de Agosto 2012.

Nota: Dado que la magnitud del número reportado se ubica entre el L.D y el L.C. es posible que su nivel de incertidumbre no corresponda a la estimada para resultados superiores al L.C.

Nota: El término a adicionar o sustraer del resultado dado en cada caso, que define los valores de los límites superior e inferior del intervalo de confianza a 95%, fue obtenido experimentalmente con la aplicación del procedimiento analítico en muestras sintéticas, por lo que pudiera diferir del que se alcance en la matriz problema. En consecuencia, esa expresión de la incertidumbre deberá ser interpretada con las reservas del caso.

Signatarios:

Leticia García Rodríguez

Laura Delgado Guzman

ESTE INFORME QUE REPRESENTA LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA RECIBIDA, MAS NO DEL UNIVERSO DE DONDE DERIVA, NO PODRA SER ALTERADO O REPRODUCIDO TOTAL O PARCIALMENTE SIN AUTORIZACION POR ESCRITO DEL LABORATORIO DEL GRUPO MICROANÁLISIS, S.A. DE C.V.

Hoja 1 de 1

General Sóstenes Rocha No. 28 Col. Magdalena Mixhuca Del. Venustiano Carranza, Ciudad de México CP 15850

Tel. 01 (55) 57 68 77 44

E-Mail:ventas@microanalisis.com

Web: www.microanalisis.com

acreditación



entidad mexicana de acreditación a.c.

ACREDITA
A
**LABORATORIO DEL GRUPO MICROANÁLISIS,
S.A. DE C.V.**

**GENERAL SOSTENES ROCHA No. 28.
COL. MAGDALENA MIXHUCA.
C.P. 15850, MÉXICO, D.F.**

*Como Laboratorio de Ensayos de acuerdo a los
Requisitos establecidos en la Norma Mexicana
NMX-EC-17025-IMNC-2006
(ISO/IEC 17025:2005) para las actividades de
evaluación de la conformidad en la rama/área:*

Agua*

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."


María Isabel López Martínez
Directora Ejecutiva



**Acreditación No: AG-016-008/12
Vigente a partir del 2012-08-09***

*En el alcance establecido en el anexo técnico correspondiente 12LP0658,
12LP1321, 12LP1322, 12LP1323, 12LP1324 y 12LP1325

Siempre que se presente este documento como evidencia de acreditación, deberá estar
acompañado del anexo técnico.

FOR-LAB-011-01

mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

Ciudad de México, a 11 de junio de 2018.
Número de Ref.: 18LP1511.

I.Q.I. Norma Angélica Hernández Bustos.

Representante autorizado.
Laboratorio del Grupo Microanálisis, S.A. de C.V.
General Sóstenes Rocha No. 28, Col. Magdalena Mixhuca,
C.P. 15850, Ciudad de México.
Presente.

Hago referencia a su solicitud de actualización por baja de personal de la acreditación otorgada el 09 de agosto del 2012 a través de los documentos con número de referencia 12LP0658, 12LP1321, 12LP1322, 12LP1323, 12LP1324, 12LP1325, como laboratorio de ensayos en la rama de agua, ingresada a esta entidad el 14 de mayo de 2018, de conformidad con la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC 17025:2005) "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración"

Sobre el particular, y con fundamento en lo dispuesto en el punto 13.3.3 del MP-FP002 (vigente) "Evaluación y Acreditación de Laboratorios de Calibración y/o Ensayo (Pruebas) con base en la Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 / ISO/IEC 17025:2005", la entidad mexicana de acreditación, a.c. expide la presente:

Actualización por baja de personal de la acreditación No. AG-016-008/12, como laboratorio de ensayo, únicamente en las pruebas descritas en el presente documento:

Mediciones directas y Fisicoquímicos en agua residual

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua - Medición de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-004-SCFI-2013	1 y 2
Análisis de agua - Medición de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.	NMX-AA-005-SCFI-2013	1, 2, 12 y 15
Análisis de agua- Medición de pH en aguas naturales, residuales y residuales tratadas Método de prueba.	NMX-AA-008-SCFI-2016	1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 66
Análisis de agua – Determinación de oxígeno disuelto en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-012-SCFI-2001	1, 5, 19, 63 y 64

Handwritten signatures and initials:
AE 46



mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

No. de Ref.: 18LP1511.

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua – Medición de nitrógeno total Kjeldahl en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-026-SCFI-2010	1, 2, 16 y 65
Análisis de agua – Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno en aguas naturales, residuales (DBO5) y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-028-SCFI-2001	1, 5, 19, 63 y 64
Análisis de agua - Medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba	NMX-AA-034-SCFI-2015	1, 2, 12 y 62
Análisis de agua – Determinación de acidez y alcalinidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-036-SCFI-2001	1 y 2
Análisis de agua – Determinación de turbiedad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-038-SCFI-2001	1 y 2
Análisis de agua – Determinación de color platino cobalto en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-045-SCFI-2001	1 y 2
Análisis de agua – Determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-072-SCFI-2001	1, 2 y 12
Análisis de agua – Determinación de cloruros totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-073-SCFI-2001	1, 2, 16 y 17
Análisis de agua - Medición de la Temperatura en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-007-SCFI-2013	6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 66
Análisis de agua – Determinación de conductividad electrolítica – Método de prueba.	NMX-AA-093-SCFI-2000	1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55,

Handwritten signatures and initials: "GR" and "4/10".

mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

No. de Ref.: 18LP1511.

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
		56, 57, 58, 59, 60, 61 y 66
Análisis de agua – Determinación de materia flotante en aguas residuales y residuales tratadas – Métodos de prueba.	NMX-AA-006-SCFI-2010	6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 66
Aguas residuales - Muestreo	NMX-AA-003-1980	6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 66
Muestreo en cuerpos receptores.	NMX-AA-014-1980	6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61 y 66
N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGTHEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.	EPA1664 B. 2010	1, 2 y 42

Espectrofotométricos UV/VIS/IR

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua – Determinación de fósforo total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-029-SCFI-2001	1 y 2
Análisis de agua – medición de la demanda	NMX-AA-030/1-SCFI-2012	1 y 2

Handwritten signatures and initials
GR 4B

mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

No. de Ref.: 18LP1511.

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. Parte 1- Método de reflujó abierto		
Análisis de agua – medición de la demanda química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Determinación del índice de la demanda química de oxígeno-método de tubo sellado a pequeña escala.	NMX-AA-030/2-SCFI-2011	1 y 2
Análisis de agua – Determinación de sustancias activas al azul de metileno (SAAM) en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-039-SCFI-2001	1 y 2
Análisis de agua – medición de cromo hexavalente en aguas naturales, salinas, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.	NMX-AA-044-SCFI-2014	1, 2 y 12
Análisis de agua – Determinación de fenoles totales en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-050-SCFI-2001	1 y 2
Análisis de agua – Determinación de cianuros totales en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-058-SCFI-2001	1, 2 y 12
Análisis de agua- medición del ion sulfato en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.	NMX-AA-074-SCFI-2014	1, 2 y 12
Análisis de agua – Determinación de fluoruros en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-077-SCFI-2001	1, 2 y 12
Análisis de agua – Determinación de nitratos en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.	NMX-AA-079-SCFI-2001	1, 2 y 14
Contaminación del agua – Determinación de nitrógeno de nitrato - Método espectrofotométrico ultravioleta	NMX-AA-082-1986	1, 2, 12 y 15
Análisis de agua – Determinación de sulfuros	NMX-AA-084-1982	1, 2, 12 y 16
Análisis de agua - Determinación de nitrógeno de nitritos en aguas naturales y residuales - Métodos de Prueba.	NMX-AA-099-SCFI-2006	1, 2, 17 y 18
Calidad del agua – Determinación de cloro libre y cloro total – Método de prueba.	NMX-AA-108-SCFI-2001	1, 2 y 17
Determinación de yodo libre residual.	Standard Methods 20 Edition 4500 I 1998	1, 2 y 17

est
GR 46

mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

No. de Ref.: 18LP1511.

Microbiología en agua residual

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua - enumeración de organismos coliformes totales, organismos coliformes fecales (termotolerantes) y <i>escherichia coli</i> – método del número más probable en tubos múltiples.	NMX-AA-042-SCFI-2015	5 y 19
Análisis de agua-Medición del número de huevos de helminto en aguas residuales y residuales tratadas por observación microscópica-Método de prueba	NMX-AA-113-SCFI-2012	5 y 19
Determinación de coliformes totales, fecales y <i>E. Coli</i> (Cuantitativo).	Standard Methods 9223 B 2005	1, 5 y 19

Espectrofotometría de Absorción atómica

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Análisis de agua-Medición de metales por absorción atómica en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas-Método de prueba. (Ni, Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Al, Ag, Hg, Fe).	NMX-AA-051-SCFI-2016	1, 3 y 20 (Solo Hg)

Espectrofotometría de emisión por Plasma

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de Metales. (Al, Cd, Bo, Pb, Se, Ca, Sb, Mg, As, Cr, Ag, Mn, V, Ba, Co, Na, Mo, Zn, Be, Cu, Ni, Ti, Fe, K)	EPA 6010 C 2007	1, 3 y 21

Cromatografía CG/EM-FID-NP

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Determinación de Compuestos orgánicos semivolátiles, plaguicidas, herbicidas e hidrocarburos polinucleares aromáticos, bifenilos policlorados (1,2- Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, 2,4,5-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-Dinitrotolueno, Bis(2-cloroetil)éter, Clordano, Endrin, Fenol, Heptacloro, Heptacloro epoxido, Hexacloro 1,3-Butadieno, Hexacloroetano, Lindano, Hexaclorobenceno, m,p-Cresol, Metoxicloro, Hexaclorociclopentadieno, Nitrobenceno, o-Cresol, Pentaclorofenol, Toxafeno, Piridina, 2,4-Dinitrofenol, 2,4-Diclorofenol, N-Nitrosodi-N-Propilamina, 2-Nitrofenol, 4-Cloro-3-	EPA 8270 D 2007	1, 4 y 22

[Handwritten signatures and initials]

mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

No. de Ref.: 18LP1511.

Prueba	Norma y/o Método de Referencia	Signatarios
Metilfenol, Acenafteno, 4-Nitrofenol, Naftaleno, N-Nitrosodifenilamina, Fluoranteno, Di-N-Octilftalato, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Criseno, Benzo(a)pireno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd) pireno, Dibenzo(a,h) antraceno, Benzo(g,h,i) perileno, 4,4-DDT, Dieldrin, Aldrin, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,4,5-T, Silvex, Acido 2,4-Diclorofenoxiacetico, Aroclor 1016, Aroclor 1221, Aroclor 1232, Aroclor 1242, Aroclor 1248, Aroclor 1254, Aroclor 1260, dietilftalato, 2-Etilhexilftalato)		
Compuestos orgánicos volátiles, BTEX y trihalometanos. (Cloruro de vinilo, Cloruro de metileno, Disulfuro de carbono, Tricloroetano, 1,1-Dicloroetileno, Cloroformo, 1,2-Dicloroetano, 2-Butanona, 1,1,1-Tricloroetano, Tetracloruro de carbono, Tricloroetileno, 1,1,2-Tricloroetano, Benceno, Tetracloroetileno, 1,1,1,2-Tetracloroetano, Tolueno, Clorobenceno, Isobutanol, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Acrilonitrilo, 1,1-Dicloroetano, Pentanona, Bromoformo, 1,2-Dicloropropano, Xileno, Etilbenceno, Acetona, Dibromoclorometano, Diclorobromometano, Metiliterbutileter, Etanol, Isopropanol, Estireno, Metilisobutilcetona, 1,2-Diclorobenceno, 1,3-Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, Trans-1,2-Dicloroetileno, Cis-1,3-Dicloropropeno, trans-1,3-Dicloropropeno, Acroleina, Cis-1,2-Dicloroetileno, 2-Hexanona, 4-Metil-2-Bromometano, Cloroetano, Clorometano, Diclorodifluorometano, Triclorofluorometano, Formaldehído, Tert-Amilmetileter)	EPA 8260 C 2006	1, 4 y 23

ME= Muestreador externo; M= Solo muestreo

Signatarios Autorizados:

1. I.Q.I Norma Angélica Hernández Bustos.
2. T.S.U Leticia García Rodríguez.
3. I.Q.I Osvaldo Calleja Pena.
4. Q.F.B Marco Antonio Luna Mendoza.
5. Q.A. Laura Delgado Guzmán.
6. Ubaldo Jiménez Uribe. (M)

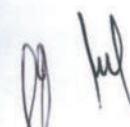
Handwritten signatures and initials:

 42 JB

mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

No. de Ref.: 18LP1511.

7. Guadalupe Mendoza Moreno. (ME)
8. Jorge Ángel Torres Aguilar. (ME)
9. Gregorio Rodríguez Ramírez. (ME)
10. José Gerardo del Castillo Maciel. (ME)
11. Rubén Alfredo Portillo Tachiquín. (ME)
12. Néstor Daniel Aguilar Ramírez.
13. Roberto Ramírez Olguín. (ME)
14. Arturo Armando Aguilar Pérez.
15. Graciela León Zaragoza.
16. Patricia Cruz Lopez.
17. Alejandra Cepeda Ruiz.
18. Paola Zaray Salazar Canizales.
19. Cecilia Arely Rico Hernández.
20. Ana Luisa Hernández Arellano.
21. Roció Báez García.
22. Andrés Javier Orozco Jiménez.
23. Guillermo Eduardo Flores Hernández.
24. Oscar Guillermo Pérez González. (ME)
25. Víctor Manuel Orduña Canales. (M)
26. Gerardo Velázquez Carlos. (M)
27. Víctor Guillermo Delgadillo Torres. (ME)
28. Ángel Roberto Aguilar Chávez. (M)
29. Jesús Salvador García Rueda. (M)
30. Samuel Parker García. (M)
31. Héctor Francisco Aldana Montiel. (M)
32. Víctor Hugo Martínez Santoyo. (ME)
33. Claudia García Moran. (M)
34. Tomas Julian García Olaso. (M)
35. Julián Armando Ramírez Lua. (ME)
36. Adán Carlos Plaza Duran. (M)
37. Juan Manuel Leal Benavides. (M)
38. Alberto Subias Roque. (ME)
39. Karina Maribel Amador Barajas. (ME)
40. Elías Rodríguez Rodríguez. (M)
41. Jesús Nolberto Hernandez García. (M)
42. Edith Bautista Hernández.
43. Angel Gabriel Merino Aguilar. (M)
44. Antonio González Ordaz. (ME)
45. Carlos Alberto Sánchez Solano. (ME)
46. Carlos Alfredo Rodríguez Ramírez. (ME)
47. Carlos Ignacio Gaytán Galán. (ME)
48. Eimmy Vázquez de la Cruz. (ME)
49. Francisco Javier Macias Pineda. (M)
50. Jazmin Burciaga Fimbres. (ME)
51. Jesús Antonio Martínez. (M)
52. Joksán Maldonado Roa. (M)
53. José Angel Díaz Esteves. (M)
54. José Eloy Juárez Moreno. (M)
55. Juan Bautista Cedillo. (M)


AR 40

mariano escobedo n° 564
col. anzures 11590
ciudad de méxico
tels. (55) 9148-4300 LSC 01 800 022 29 78
www.ema.org.mx

No. de Ref.: 18LP1511.

56. Juan José Márquez Real. (M)
57. Luis Alfonso Reyes Carreón. (ME)
58. Luz Adriana Velazquez Ibarra. (M)
59. Manuel Carpinteyro Cortes. (M)
60. Miguel Angel Jiménez Tiquet. (M)
61. Ricardo Neftaly Perales Enriquez. (ME)
62. Antonio Cruz Sandoval.
63. Luis Alberto Alavez Pérez.
64. Erick Elmer Navarrete Delgado.
65. Raquel Sánchez Cuenca.
66. Antonio Yopez Escutia. (M)

La vigencia de la presente actualización por baja de personal es a partir de 30 de mayo de 2018 y su validez queda sujeta a las evaluaciones que las dependencias competentes o la entidad mexicana de acreditación, a.c., realicen, a fin de constatar que el laboratorio de pruebas en su estructura y funcionamiento cumple cabalmente con las disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y los ordenamientos que derivan de ella.

Cabe mencionar, que las actividades que se desarrollen con motivo de la presente actualización por baja de personal deberán ajustarse puntualmente a los requerimientos que exige la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las reglas, procedimientos y métodos que se establezcan en las normas oficiales mexicanas, las normas mexicanas y en su defecto las internacionales, de lo contrario, pueden incurrir en las sanciones que expresamente se consignan en dicha ley, así como también en los procedimientos aplicables de la entidad mexicana de acreditación, a.c.

En este sentido le recordamos que, para evaluar la conformidad de las normas oficiales mexicanas, es necesario obtener la aprobación de la dependencia competente en los términos de los artículos 38, fracción VI, 70 y 83 de la citada Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

El cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005 por parte de un laboratorio significa que el laboratorio cumple tanto los requisitos de competencia técnica como los requisitos del sistema de gestión necesarios para que pueda entregar de forma consistente resultados de ensayos y calibraciones técnicamente válidas. Los requisitos del sistema de gestión de la Norma ISO/IEC 17025:2005 (sección 4) están escritos en un lenguaje que corresponde con las operaciones de un laboratorio y satisfacen los principios de la Norma ISO 9001:2008 "Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos" y además son afines a sus requisitos pertinentes."

Sin otro particular por el momento, agradeciendo de antemano la atención que se sirva dedicarle a la presente notificación, quedo a sus órdenes.

Atentamente,



María Isabel Lopez Martínez
Directora Ejecutiva

c.c.p. Expediente.

PROGRAMA DE RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE



PROYECTO: TERMINAL ESPECIALIZADA EN EL MANEJO DE CARGA GENERAL Y TODO TIPO DE VEHÍCULOS

MANZANILLO, COLIMA, OCTUBRE 2020

Contenido

1. Introducción.....	4
2. Objetivo	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. Metodología	5
3.1. Premisas para el manejo de rescate de la fauna silvestre	5
3.2. Ahuyentamiento de fauna	5
3.3. Captura y reubicación.....	6
3.4. Sitios propuestos para su reubicación	11
3.5. Datos generales de animales capturados	12
4. Especies de interés	12
5. Organización y cronograma de actividades	14
6. Medidas complementarias.....	14
7. Referencias bibliográficas	15

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Riqueza de especies.....	12
Tabla 2. Especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	12
Tabla 3. Abundancia de Aves	13
Tabla 4. Abundancia de reptiles.....	13
Tabla 5. Invertebrados.	13
Tabla 6. Cronograma de actividades	14

CONTENIDO DE IMÁGENES

Ilustración 1. Gancho de captura	7
Ilustración 2. Gancho para manipular serpientes	7
Ilustración 3. Gancho para serpientes grandes.....	8
Ilustración 4. Cocodrilo capturado y reubicado por personal de Protección Civil, en la ciudad de Manzanillo.....	9
Ilustración 5. Gancho para manejo de mamíferos.....	10
Ilustración 6. Sitio propuesto para la reubicación de fauna.	12

1. Introducción

Durante los últimos años, para los proyectos que de alguna manera impactan la flora y fauna del sitio donde se van a establecer, resulta indispensable que, como requerimiento ambiental de las autoridades pertinentes, sean establecidas medidas de mitigación y/o compensación con relación al grado de afectación que generará el proyecto. Una de dichas medidas encaminadas a reducir la afectación a la fauna silvestre, es la implementación de un Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre (PRAFS) promovente hacia la conservación de los recursos naturales del sitio y que contribuyan a la protección de la biodiversidad existente.

Las actividades generadas para el desarrollo del proyecto **TERMINAL ESPECIALIZADA EN EL MANEJO DE CARGA GENERAL Y TODO TIPO DE VEHÍCULOS**, que, aunque no existen fauna silvestre establecida en el área específica del proyecto, sí se tiene tránsito de especies o percheo de aves procedente de las áreas colindantes, motivo por el cual se propone el presente programa con objeto de evitar el daño a la integridad física de la fauna del área de influencia.

El área donde se realizará el rescate y ahuyentamiento de fauna se ubica dentro de las instalaciones del puerto de Manzanillo, el sitio del proyecto carece de vegetación por lo que la fauna no se encuentra establecida en el sitio, pudiendo arribar al sitio por el tránsito de áreas colindantes, por lo que durante las actividades del proyecto se podría poner en riesgo la integridad física de éstas especies.

Por lo anterior se ha elaborado el siguiente PRAFS, en el cual se contemplan las especies susceptibles de sufrir mayor impacto dentro del sitio del proyecto, principalmente para aquellas especies de lento desplazamiento; aunada a esto se prestará mayor atención a las especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro de este programa se consideran los sitios en donde será reubicada la fauna, lo cual nos garantice un mayor porcentaje en el éxito de supervivencia.

Este programa surge como una medida adicional de mitigación a los impactos ambientales que se generarán a la fauna como resultado de la ejecución del proyecto.

2. Objetivo

2.1. Objetivo general

Reducir el impacto ambiental generado por la ejecución del proyecto **TERMINAL ESPECIALIZADA EN EL MANEJO DE CARGA GENERAL Y TODO TIPO DE VEHÍCULOS** la fauna silvestre que se transite dentro del área del proyecto, esto mediante el desarrollo y aplicación de técnicas de rescate y ahuyentamiento, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar actividades de rescate de fauna silvestre con estatus de conservación, hábitos subterráneos, lento desplazamiento y anidación; esto dentro del sitio del proyecto.
- Reubicación de las especies de fauna silvestre a sitios con características apropiadas para su desarrollo y supervivencia en sitios más alejados al proyecto.

- Ahuyentamiento de animales que llegara a presentarse en el predio por medio de las técnicas sonoras que se emitan.
- Contar con personal técnico cuando se requiera para realizar la captura y reubicación de las especies de fauna con lento desplazamiento o de nidos presentes en estructuras o instalaciones.

3. Metodología

3.1. Premisas para el manejo de rescate de la fauna silvestre

1. Deberán realizarse acciones para el ahuyentamiento y rescate de las especies de lento desplazamiento y protegidas, principalmente de aquellas incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
2. Se pretende recuperar y proteger la mayor cantidad de ejemplares que se pudieran presentar en el área del proyecto.
3. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta la Ley general de Vida Silvestre.
4. El presente programa de rescate de fauna silvestre será desarrollado y operado por personal especializado para tal fin.
5. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.
6. Realizar acciones concretas de acuerdo con la especie, las características de percheo y anidación que éstas presenten, además de considerar la eventual colecta de nidos. En caso de que, en recorridos previos, se visualicen zonas de percha o de anidación en las instalaciones o infraestructura, se procederá a la reubicación de los nidos o madrigueras a árboles del sitio de reubicación.
7. Se contará con un especialista capacitado para capturar especies de lento desplazamiento durante las labores preparación del terreno y construcción para su posterior liberación de este tipo de individuos en sitios seleccionados para tal fin.

3.2. Ahuyentamiento de fauna

- **Técnicas de ahuyentamiento**

Las técnicas de ahuyentamiento, se encuentran diseñadas para dejar que un sitio deje de ser atractivo para la fauna silvestre y esta se sienta incómoda o temerosa. Sin embargo, no importa el número de veces que la fauna silvestre sea repelida de un área atractiva, finalmente, los mismos animales u otros individuos de la misma especie, regresarán mientras el sitio les resulte atractivo. Por lo tanto, el ahuyentamiento debe de implementarse poco tiempo antes de la intervención del área.

La técnica a utilizar será la presencia humana mediante recorridos en las zonas de interés propuestas a modificarse en corto plazo, mediante recursos auditivos o visuales.

Los factores críticos que deben ser reconocidos para el uso de esta técnica son:

1. No existen técnicas para resolver todos los problemas.
2. De la misma manera, no existe un protocolo o procedimiento estándar para todas las situaciones. El factor más importante, es contar con personal motivado y entrenado, que cuente con el equipo apropiado.
3. Cada especie de fauna silvestre es única y frecuentemente responderá de manera diferente a las diversas técnicas de repulsión.
4. La habituación a las técnicas de repulsión se puede minimizar de la siguiente manera:
 - a. Utilizando cada técnica de manera moderada y apropiada, sólo cuando la fauna silvestre objetivo esté presente.
 - b. Utilizando diferentes técnicas de repulsión de una manera integral.

A pesar de que existen diferentes repelentes químicos para ahuyentar a la fauna, en el presente programa sólo utilizarán repelentes auditivos.

- **Repelentes auditivos**

Se contará con dispositivos electrónicos (ahuyentadores de fauna mediante sirenas de alta y baja frecuencia), o el encendido de bocinas con ruidos especiales, cuando la fauna silvestre objetivo entra en el área del proyecto.

Se emplearán sirenas con diferentes frecuencias a lo largo del proyecto, con la finalidad de ahuyentar o amedrentar tanto a aves, reptiles, o mamíferos (Roedores que se pudieran presentar en el sitio; se realizaran en diferentes zonas y horas del día), si no han sido desplazadas, entonces será necesario capturar a los ejemplares y reubicarlos en el sitio propuesto.

3.3. Captura y reubicación

- **Anfibios**

Para la captura de estos organismos se utilizarán diferentes tipos de herramientas como pinzas y ganchos herpetológicos, ligas de hule, red tipo entomológica o de cuchara o directamente con la mano.

Se podrán capturar con ambas manos, con la protección de guantes de carnaza, por la parte ventral y dorsal del cuerpo, ya sujeto el animal se depositará en recipientes plásticos con tapa (botes con perforaciones pequeñas para permitir el paso del aire o cubetas), para su posterior traslado a la zona de liberación.

Todos los anfibios se registrarán en una libreta de campo asignándoles un número de referencia (etiqueta), así como la fecha, localidad, ubicación (GPS) donde fue capturado.

- **Reptiles**

Se podrán capturar con la ayuda de togas y de guantes de carnaza, atrapándolos por la parte dorsal del cuerpo y nunca por la cola, ya que esta es desprendible, para su posterior traslado a zonas adyacentes al sitio del proyecto.

Se utilizarán dos diferentes tipos de ganchos, para su manejo y protección, dependiendo del tamaño de la especie como se muestra en las ilustraciones.

Todos los reptiles capturados se colocarán en sacos de manta; se registrarán en una libreta de campo asignándoles un número de referencia, así como la especie, fecha, hora y área en donde fue captura.



Ilustración 1. Gancho de captura

- **Ofidios (serpientes)**

En el caso de serpientes serán empleados ganchos herpetológicos, con los cuales se inmoviliza a los organismos, para que inmediatamente después se sujeten, colocando la punta de los dedos pulgar y medio en la parte posterior de la cabeza y el dedo índice en la parte superior, de manera que la serpiente no pueda morder a la persona que la está manipulando y se evita con ello que se lastime con el manejo.



Ilustración 2. Gancho para manipular serpientes

Para el caso de las serpientes pequeñas y medianas, estas se capturan con la ayuda de ganchos herpetológicos, con los cuales se mantiene, mediante una presión ligera, la cabeza de la serpiente contra el suelo, y se utilizarán dos personas para llevar a cabo esta técnica:

- Una persona presionará al organismo contra el suelo, con ayuda del gancho herpetológico, de tal manera que la serpiente quede inmovilizada.
- Hecho lo anterior, la segunda persona sujetará con la mano y con ayuda de guantes gruesos de carnaza la cabeza de la serpiente, rodeando la cabeza con el dedo pulgar y en sentido contrario los demás dedos; en tanto que la otra mano se colocará en la misma posición, bajo la mitad del cuerpo.

- Al verse atrapada, la serpiente se moverá violentamente, por lo que se deberá sujetar fuertemente, además excretará parte de sus heces fecales, las cuales contienen una sustancia que le infiere un olor a almizcle (parecido al del zorrillo), que en ocasiones ahuyenta a sus depredadores, por lo anterior el colector no se debe amedrentar y no deberá soltar al organismo.
- Una vez sujeta la serpiente, ésta se colocará en un costal de manta gruesa, el cual sujetará la persona que tenía el gancho, abriendo este para meter la serpiente con mucho cuidado.
- Primero se meterá el cuerpo de la serpiente en el costal y se soltará la mano que contiene el cuerpo; posteriormente la mano que contiene la cabeza, se introducirá dentro del costal; una vez dentro, por la parte de afuera del costal, se sujetará la cabeza de la serpiente, de esta forma se podrá soltar la mano que se encuentra en el interior, para posteriormente cerrar el costal con ayuda de un cordel corredizo.
- Se recomienda utilizar un costal de manta gruesa y con cordel corredizo por cada ejemplar.
- Los sacos se colocan dentro de una caja de madera y con paredes de malla. Posteriormente, la serpiente podrá salir del saco, aunque permanecerá contenida en la caja. Con este método, se puede observar la serpiente y facilita la identificación de características específicas, determinar si es venenosa o no y dentro de la misma caja trasladarla a otro sitio.
- Se recomienda utilizar un costal de manta gruesa y cordel corredizo por cada ejemplar. Asimismo, usar guantes de carnaza durante la liberación de serpientes.

Para el caso de serpientes grandes, ágiles y particularmente peligrosas, se requiere un aparato de contención, que consiste en una correa que se hace deslizar dentro de dos sujeciones, y unas pinzas de presión sólidas que son fijadas por detrás de la cabeza de la serpiente, y en este momento, manteniéndose siempre a una buena distancia de la cabeza de la serpiente, se tira de la correa, apretándola, evitando presionar demasiado para no herir al animal, pero oprimiendo lo suficiente para mantenerlo, puesto que al menor error se puede herir o matar al organismo, como se muestra en la siguiente figura.



Ilustración 3. Gancho para serpientes grandes

Una vez capturada la serpiente, será colocada en una caja de madera con paredes de malla fina (de 100cm X 60cm X 50 cm), el ejemplar se dejará caer dentro de la caja, mientras otra persona cerrará con cuidado la puerta de esta y trasladar el organismo al sitio de reubicación elegido.

Para el caso particular de cocodrilos se intervendrá a su captura y reubicación únicamente si la integridad física del animal o del personal se encuentre en riesgo o intervenga en las operaciones, solicitando apoyo al Central de Emergencias Portuarias, Protección Civil y/o a PROFEPA. Para el caso de captura y reubicación de cocodrilos éstos serán liberados en la Laguna de Las Garzas.



Ilustración 4. Cocodrilo capturado y reubicado por personal de Protección Civil, en la ciudad de Manzanillo.

- **Mamíferos**
 - a. **Identificación de indicios de la presencia de especies de mamíferos en el sitio.**

La búsqueda e identificación de huellas, y otros indicios como las excretas y pelo, comederos, huesos y marcas de orina nos permitirá determinar la presencia de una especie sin necesidad de que esta sea vista de forma directa en el área del proyecto. También es importante la identificación de sonidos y vocalizaciones de las diferentes especies, aunque por las actividades que pueden emitir ruido esta técnica no será muy viable. Para lo cual se deberán utilizar técnicas de rastreo viables y adaptables al área que permitan identificar la ubicación de los individuos y asegurar con ello la captura de ejemplares o ahuyentamiento de estos.

El rastreo es un valioso método para detectar todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de residuos de comida, caminos, huellas, excretas, etc. Todo aquello que nos ayude a localizar madrigueras u otras, ya sea para colocar la trampa y capturarlo o para ahuyentarlo.

b. Técnicas de captura de mamíferos.

Para su correcto manejo, los mamíferos se clasificarán en grandes, medianos y pequeños. Generalmente resulta complicado encontrarse con mamíferos de tamaño mayor, por esto para su reconocimiento se empleará la siguiente técnica: la observación, búsqueda e identificación de huellas y otros rastros, y las posibles observaciones directas a través de recorridos por transectos predeterminados. Por lo general este tipo de fauna mayor se aleja conforme avanza la obra, debido al ruido y a la actividad humana.

Para el caso de mamíferos medianos se utiliza la siguiente técnica:

- a) Utilización de redes de hilo nylon de 4 m de diámetro, con abertura de malla de 2". Estas se utilizarán para inmovilizar a los ejemplares de tamaño pequeño (como ardillas), cerrando la red y sujetándolo enseguida con ayuda de guantes de carnaza. Los ejemplares serán puestos en jaulas, para su traslado a sitios adyacentes.
- b) Utilización de ganchos, para el manejo de mamíferos medianos (zorrillo, tejón). Este instrumento es el más utilizado para el manejo de animales medianos, debido a su facilidad en la manipulación de los ejemplares sin riesgo del personal, como se muestra en las siguientes ilustraciones.

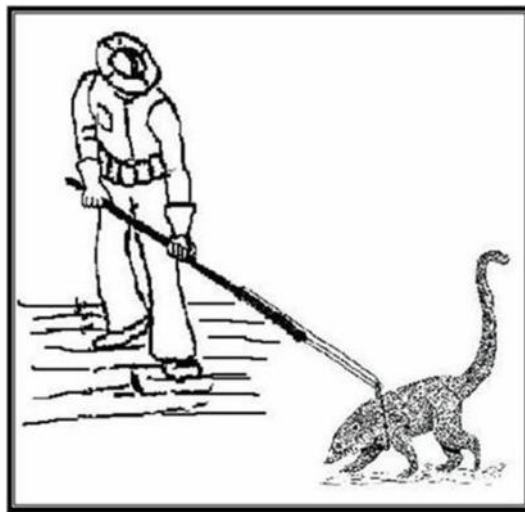


Ilustración 5. Gancho para manejo de mamíferos

Los mamíferos medianos, también pueden ser atrapados mediante trampas, sin embargo, el objetivo del programa no es sólo la captura, sino el ahuyentamiento, por lo que los mamíferos que normalmente se capturan con trampas son los que tienen la capacidad de huir con la presencia humana.

- **Aves**

Para este grupo de vertebrados, se estima que, debido a su capacidad de volar, pueden retirarse y/o escapar ante un peligro cercano; por lo tanto, la presencia de los trabajadores, el empleo de silbatos y la modificación al hábitat, las amedrentarán y no será necesaria su captura. Solo serán reubicados los nidos que se encuentren presentes en el sitio del proyecto.

3.4. Sitios propuestos para su reubicación

Los sitios donde se pretende reubicar a las especies de fauna silvestre, especialmente aquellas en estatus de conservación listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como especies de lento desplazamiento o poca agilidad; se deben localizar adyacentes al predio, bajo los siguientes criterios:

1. En general se plantea que la reubicación de los individuos rescatados se realice en zonas adyacentes al sitio del proyecto.
2. Para seleccionar los sitios de liberación, es preciso considerar, que el estado de la vegetación sea similar al hábitat donde fueron capturados los individuos.
3. Que los sitios se hallen a altitudes equivalentes.
4. Seleccionar sitios que queden fuera de la zona donde se desarrolla el proyecto, previniendo que estos se regresen a sus sitios de origen.
5. Realizar una recorrido de campo por los posibles sitios similares para la reubicación de la fauna capturada.
6. Por último, los sitios no deben encontrarse muy lejos al lugar de su captura, con la intención de evitar largos periodos de confinamiento y una disminución de estrés en el ejemplar.

Debido a estos criterios se seleccionó un área de reubicación de fauna ubicado en la sureste del sitio del proyecto, la cual cuenta con una superficie aproximada de 21.30 has, el área vegetativa corresponde al cuerpo de agua Laguna de Tapeixtles.



Ilustración 6. Sitio propuesto para la reubicación de fauna.

3.5. Datos generales de animales capturados

Para todos los organismos se obtendrá la información del tipo de vegetación y hábitat en que fueron capturados, en formatos que permitan tener mejor control y elegir una zona adecuada para su liberación.

Las identificaciones de los organismos capturados se determinarán a nivel de especie, utilizando claves para mamíferos mexicanos, en el caso de los quirópteros se realizará de acuerdo a Medellín et al. (1997) y Álvarez et al. (1994), mientras que para los mamíferos pequeños se empleará el trabajo de Hall (1981), finalmente, en cuanto a registros indirectos se utilizará la guía de Aranda (2000).

4. Especies de interés

A continuación, se presenta la tabla donde se encuentran las especies encontradas en el monitoreo de fauna de áreas aledañas al sitio del proyecto.

Tabla 1. Riqueza de especies

Taxa	Especies
Reptiles	6
Aves	257
Invertebrados	328
TOTAL	591

De acuerdo con el listado de especies de fauna encontradas en el área del proyecto y las áreas aledañas, se encontraron 2 especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se mencionan a continuación:

Tabla 2. Especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Especies	NOM-059-SEMARNAT-2010	% NOM-059-SEMARNAT-2010
Reptiles	2	2	100%
Aves	23	0	0%
Mamíferos	3	0	0%

Las especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

- *Aspidoscelis lineattissima* (Pr)
- *Crocodylus acutus* (Pr)

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
 Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
 PROGRAMA DE RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

Tabla 3. Abundancia de Aves

N°	N. Común	N. Científico	SUMATORIA	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Garza Blanca	<i>Ardea Alba</i>	35	13.61867704
2	Ibis Blanco	<i>Eudocimus albus</i>	14	5.447470817
3	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	15	5.836575875
4	Pato buzo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	30	11.67315175
5	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	5	1.945525292
6	Gaviota		85	33.07392996
7	Anhinga Americana	<i>Anhinga anhinga</i>	1	0.389105058
8	Paloma de collar negro	<i>Atreptopelia decaocto</i>	2	0.778210117
9	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	20	7.782101167
10	Garceta patas amarillas	<i>Egretta garzetta</i>	22	8.560311284
11	Garcita Verde	<i>Butorides virescens</i>	4	1.556420233
12	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>	3	1.167315175
13	Pijije de alas blancas	<i>Dendrocyna autumnalis</i>	2	0.778210117
14	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	1	0.389105058
15	Paloma Arroyera	<i>Leptolita verreauxi</i>	8	3.112840467
16	Luis Gregario	<i>Myiozetetes similis</i>	2	0.778210117
17	Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	0.389105058
18	Salta pared vientre blanco	<i>Uropsila leucogastra</i>	1	0.389105058
19	Bobo	<i>Sula leucogaster</i>	1	0.389105058
20	Martin Pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	1	0.389105058
26	Paloma domestica	<i>Columbia livia</i>	1	0.389105058
27	Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	1	0.389105058
28	Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	2	0.778210117

Tabla 4. Abundancia de reptiles

N°	N. Común	N. Científico	SUMATORIA	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Huico de líneas	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	3	50
2	Cocodrilo de Rio	<i>Crocodylus acutus</i>	3	50

Tabla 5. Invertebrados.

N°	N. Común	N. Científico	SUMATORIA	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Cangrejo Zapaya	<i>Grapsus grapsus</i>	22	6.707317073
2	Caracol lapa	<i>Lottia strigatella</i>	6	1.829268293
3	Erizo Marino	<i>Echinometra vanbrunti</i>	300	91.46341463

Resulta indispensable que se dé prioridad a las especies que se encuentran dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en especial aquellas que se consideren de lento desplazamiento con la finalidad de no afectar su estatus.

Como podemos observar de las tablas anteriores el mayor número de individuos reside en los invertebrados, los cuales no existe gran necesidad de reubicar ya que estos se encuentran fuera de las áreas de riesgo, en el caso de las aves emigraran a otros lugares al momento de percibir presencia humana, sin embargo, es necesario realizar el recorrido para ver si existen nidos que tengan que ser reubicados.

5. Organización y cronograma de actividades

Las etapas del PRFS, así como el traslado de especies que así lo requieran, se ejecutara mediante una brigada de una empresa especializada bajo la supervisión del encargado del proyecto y un coordinador ambiental.

Se recomienda que la brigada este conformada por lo menos por tres elementos, un jefe de brigada (Biólogo), un técnico de campo y un auxiliar.

El jefe de brigada será el encargado de revisar las acciones que se realicen, además de que será quien maneje el equipo, los individuos de cada una de las especies sujetas a rescate y su reubicación; lo anterior mediante el establecimiento de un plan de manejo de acción en el que se asegure evitar pérdidas por daños o mal manejo de las especies.

Tabla 6. Cronograma de actividades

Actividad	Actividades del mes			
	Semanas			
	1	2	3	4
Compra de equipo y material				
Capacitación del personal				
Implementación de las técnicas de captura				
Identificación y selección de sitios de reubicación				
Ahuyentamiento de fauna				
Captura y Reubicación de fauna				
Entrega de informes				

Se considera la semana uno como inicio de las actividades de rescate todo una vez obtenida la autorización de la secretaria, por lo que no se establecen las fechas debido a que no se tiene certeza del tiempo necesario para las autorizaciones.

6. Medidas complementarias

Es necesario evitar que cualquier especie pueda ser capturada por trabajadores y personas ajenas al proyecto. Es por ello que se recomienda programar una plática de concientización con las

personas que vayan a colaborar en la ejecución de este. Por lo tanto, como medidas complementarias se propone:

1. Evitar la presencia de animales domésticos como gatos y perros durante la ejecución del proyecto.
2. Concientización a los trabajadores.

7. Referencias bibliográficas

Aranda S.M. 2000. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México, Manual de Campo. INIREB, Xalapa (México).

Smith, H. M. and E. H. Taylor. 1948. An annotated checklist and key to the Amphibia of Mexico. Bull. U.S. Nat. Hist. Mus. (194): I IV, 1 118. (Una lista anotada y claves para los anfibios de México).

Smith, H.M. and E.H. Taylor. 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of México exclusive of the snakes. Bull. U.S. Nat. Hist. Mus. (1992): I-IV, 1 253. (Una lista anotada y claves para los reptiles de México exclusiva de las víboras)

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO e Inst. Ecol. Ver. México. 212 pp.

Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García Estrada y R. D. Owen. 2000. Mamíferos Pequeños: Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. UNAM y UAEM. México.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En: Gaceta Ecológica. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SITIO DEL PROYECTO



Fotografía No.1.- Área de muelle, vista hacia el oeste.



Fotografía No.2.- Área de muelle, vista hacia el sur.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
MEMORIA FOTOGRÁFICA



Fotografía No.3.- Área de muelle, vista hacia el sureste.



Fotografía No.4.- Área de plataforma, vista hacia el sureste.

Manifiestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
Proyecto: "Terminal Especializada en el Manejo de Carga General y todo tipo de Vehículos"
MEMORIA FOTOGRÁFICA

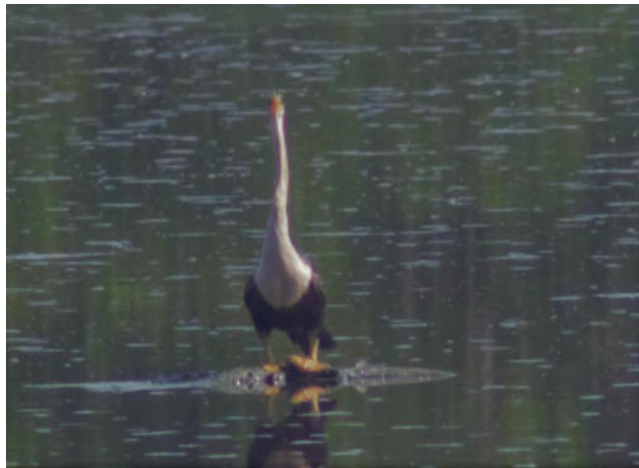


Fotografía No.5.- Área de plataforma, vista hacia el norte.



Fotografía No.6.- Área de plataforma, vista hacia el sur.

MONITOREO DE FAUNA



Fotografía No.7.- Pato aguja americano (*Anhinga anhinga*).



Fotografía No.8.- Bobo café (*Sula leucogaster*).



Fotografía No.9.- Chorlo semipalmeado (*Charadrius semipalmatus*).



Fotografía No.10.- Cigüeña Americana (*Mycteria Americana*).



Fotografía No.11.- Fragata tijereta (*Fregata magnificens*).



Fotografía No.12.- Garceta común (*Egretta garzetta*).



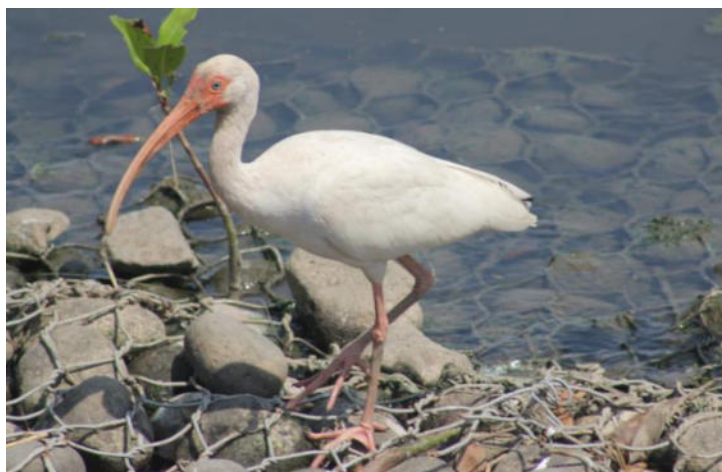
Fotografía No.13.- Garcita verde (*Butorides virescens*).



Fotografía No.14.- Garza Blanca (*Ardea alba*).



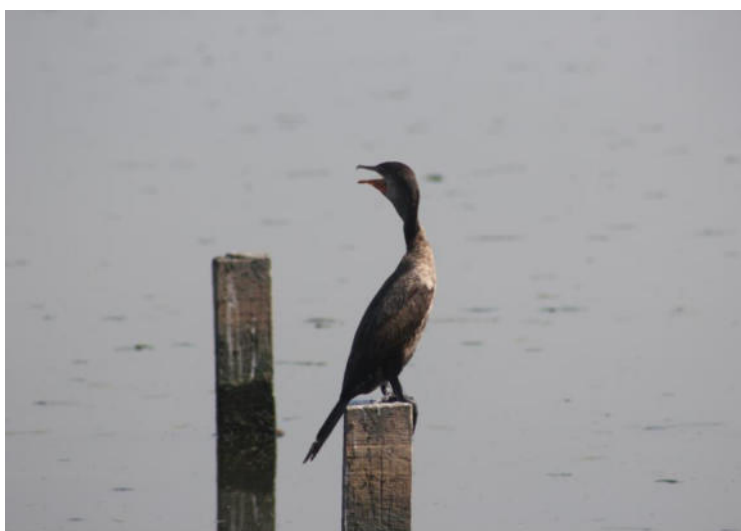
Fotografía No.15.- Luisito común (*Myiozetetes similis*).



Fotografía No.16.- Ibis blanco (*Eudocimus albus*).



Fotografía No.17.- Tórtola turca (*Streptopelia decaocto*).



Fotografía No.18.- Cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*).



Fotografía No.19.- Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*).



Fotografía No.20.- Pelicano café (*Pelecanus occidentalis*).



Fotografía No.21.- Zopilote aura (*Cathartes aura*).



Fotografía No.22.- Erizo marino (*Echinometra vanbrunti*).



Fotografía No.23.- Caracol lapa (*Lottia strigatella*).



Fotografía No.24.- Cangrejo Zapaya (*Grapsus Grapsus*).



Fotografía No.25.- Cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*).