

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

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	4
PROYECTO	4
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
I.1.3.- DURACIÓN DEL PROYECTO	6
I.2.- DATOS GENERALES DEL 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.2.5.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	6
I.2.5.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	6
I.2.5.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	6
I.2.5.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	6
I.2.5.4.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE 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. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

PROYECTO

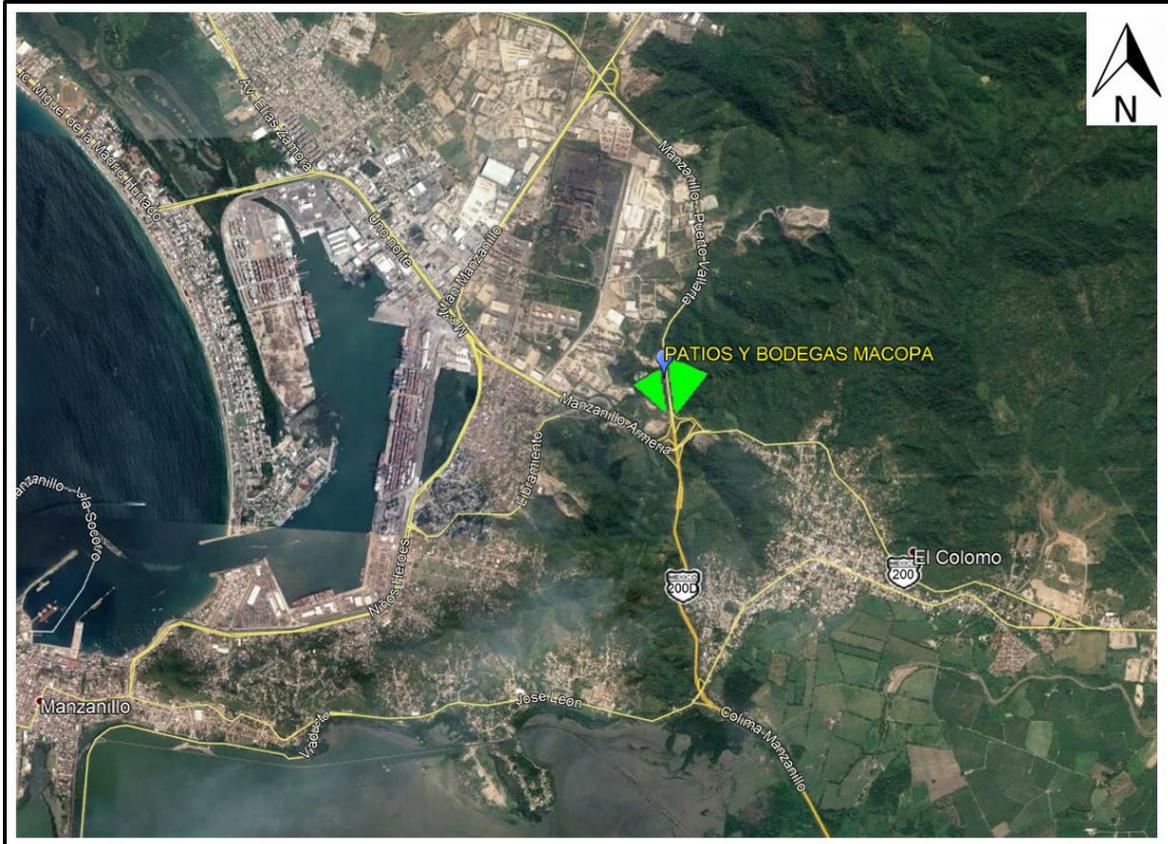


Ilustración No. I.1.- Ubicación del proyecto.

LOCALIDADES PRÓXIMAS

El proyecto se localiza hacia el este de la ciudad de Manzanillo, colindando una de las parcelas con la zona industrial de Tapeixtles. Así mismo se encuentra a 800m hacia el noroeste de la localidad de el Colomo, en el municipio de 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.

En las inmediaciones del área del proyecto se presentan escurrimientos de primer orden, esto considerando la carta del INEGI 1: 50,000, por lo anterior se solicitó ante la CONAGUA la opinión de si es de su competencia el área del proyecto, determinando que no es zona federal, con lo cual se

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

establece que el proyecto si bien afectará un escurrimiento este es de primer orden y de baja importancia para la hidrología de la zona.

El acceso a las áreas del proyecto es por el libramiento Manzanillo – Cihuatlán a aproximadamente 50 m de los entronques para el ingreso a la ciudad de Manzanillo y a la localidad de El Colomo, localizándose las áreas del proyecto por ambos lados de la carretera a escasos 10m, colindando con las antiguas instalaciones de la caseta de cobro de Manzanillo.

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina “PATIOS Y BODEGAS MACOPA”.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El sitio del proyecto se ubicado en las parcelas 47 Z-1 P2/2 y fracción de la parcela 48 Z-1 P2/2, ambas del ejido Francisco Villa, localizadas a ambos lados del libramiento Manzanillo - Cihuatlán, sobre la salida o libramiento a Colomos, colindantes al área en donde anteriormente se localizada una caseta de cobro, en el municipio de Manzanillo, Colima.



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

I.1.3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de **Patios y Bodegas MACOPA** se pretende llevar a cabo por un periodo de 20 años.

I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Florencio Quezada Pérez

CURP: QUPF490609HZSZRL09

Anexo No. 1.- IFE / CURP

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

RFC: QUPF490609NF3

Anexo No. 2.- RFC

I.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Florencio Quezada Pérez

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

Carretera Manzanillo – Minatitlán Km 0.5
Colonia Tapeixtles, C.P.28876
Manzanillo, Colima.
Teléfono: 01 (314) 331 3600.

I.2.5.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.2.5.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Ing. Rebeca Rolón Llamas

I.2.5.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

ROLR-691215 GF7

I.2.5.3.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Ing. Rebeca Rolón Llamas

Ing. Julián Barrón Quintana (responsable técnico)

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Cédula profesional No. 2069214

Cédula profesional No.4163366

PARTICIPANTES:

Información proceso:

- Muestreo de fauna: Biol. Fernando Nieves Ventura.
- Información Técnica: Efrén Horlando Miranda Rodríguez.
- Ing. Roberto Valladares Rea.
- Ing. Lino Vázquez Reyes.

I.2.5.4.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Calle: Federico García No. 62

Colonia: Lomas Verdes

Código Postal: 2017

Tel. 01-312 323 5679

Colima, Col.

Correo Electrónico: reberolon@hotmail.com

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.- UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	5
II.1.3.- INVERSIÓN REQUERIDA.....	9
II.1.7.- URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	10
II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	11
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	11
II.2.2- REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.....	11
II.2.3- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	13
II.2.4.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	16
II.2.5.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	18
II.2.6.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	18
II.2.7.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	18
II.2.8.- GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	25
II.2.8.1- GENERARÁ GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CFC, O ₃ ENTRE OTROS.....	25
II.2.8.2- POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.....	26
II.2.8.3- ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. II. 1. Áreas a ocupar por parcela.	4
Tabla No. II. 2.Coordenadas del sitio de interés, DATUM WGS084.	7
Tabla No. II. 3. Clasificación de áreas del conjunto predial.....	9
Tabla No. II. 4. Programa de trabajo.	11
Tabla No. II. 5. Relación de puestos de trabajo.....	17
Tabla No. II. 6. Consumo de combustibles para el proyecto.....	18
Tabla No. II. 7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	18
Tabla No. II. 8. Esquema básico de respuesta a la emergencia.....	24

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. II. 1.Ubicación del sitio del proyecto.....	6
Ilustración No. II. 2. Ubicación geopolítica del proyecto.....	8
Ilustración No. II. 3. Áreas con vegetación dentro del predio.....	9
Ilustración No. II. 4. Fotografía de vialidad de acceso.....	10
Ilustración No. II. 5. Planta de conjunto.	12
Ilustración No. II. 6. Límites finales del terreno.	13
Ilustración No. II. 7. Parámetros de diseño de taludes.	14

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la construcción de bodegas, patios de contenedores y tracto camiones en una superficie de aplicación de las parcelas del ejido Francisco Villa números:

- 47 Z-1 P2/2 con una extensión de 04-14-25.45 hectáreas y
- 48 Z-1 P2/2 con superficie de 15-30-69.060 hectáreas

Para el desarrollo del proyecto, se considera solo una fracción de ambas parcelas, quedando de la siguiente manera:

Tabla No. II. 1. Áreas a ocupar por parcela.

CUADRO DE SUPERFICIES:		
Concepto	ÁREA	
	Parcela 47	Parcela 48
Área total del proyecto del terreno	41,398 M2	70,059 M2
Área aprovechable terraplén	34,587.21 M2	54,023.09 M2
Área de maniobras	30,992.51 M2	46,979.67 M2
Área utilizable (bodegas).	3,587.70 M2	5,979.85 M2
Área de oficinas y servicios	0.00 M2	301.14 M2
Área verde interna	0.00 M2	431.21 M2
Taludes área verde	6,810.79 M2	16,035.91 M2
Estacionamiento	0.00 M2	191.00 M2
Piso de circulación	0.00 M2	133.22 M2
Caseta de vigilancia	7.00 M10	7.00 M2

Anexo No.3.- Títulos de propiedad.

Es importante mencionar que la realización del proyecto no implicará cambio de uso de suelo, ya que el terreno no presenta un uso forestal, de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en DOF el 05 de junio de 2018, para ello, se realizó previamente la consulta a la SEMARNAT, informando que en términos del artículo 7, fracción LXXI, que a la letra dice:

Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice **dentro de los límites de los centros de población**, en términos de la Ley General

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas.

SEMARNAT dictaminó, que deberá presentar la constancia que expida el municipio y una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular de conformidad con lo dispuesto en el 5º Inciso O del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ver anexos No. 4 solicitud de opinión y Dictamen SEMARNAT

SELECCIÓN DEL SITIO

El área de selección del proyecto, se eligió principalmente considerando que se tiene la propiedad de la tierra, las vías de acceso, libramiento Manzanillo - Cihuatlán que es una de las principales vialidades del centro de población, aunado a las demandas de crecimiento del Puerto de Manzanillo, orientadas al requerimiento de bodegas para almacenamiento de mercancías a granel, así como patios de contenedores y tracto camiones, el sitio representa una oportunidad de negocio muy importante.

Los criterios de selección del lugar fueron:

- Tenencia de la tierra.
- Satisfacer la necesidad de bodegas, patios de contenedores y tracto camiones
- Dictamen de congruencia factible de la actividad con los instrumentos de política ambiental (POET) otorgado por el IMADES.
- Accesibilidad al área de extracción.

II.1.2.- UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

UBICACIÓN

El proyecto se ubica como se ha mencionado anteriormente dentro de dos parcelas, de las cuales se cuenta con título de propiedad, se anexa documentación legal, mismas que son propiedad del promovente, Sr. Florencio Quezada Pérez, el sitio del proyecto se localiza al este de la localidad Manzanillo, en específico en el libramiento Manzanillo-Cihuatlán, sobre la salida a Colomos, a escasos 100 metros del libramiento.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

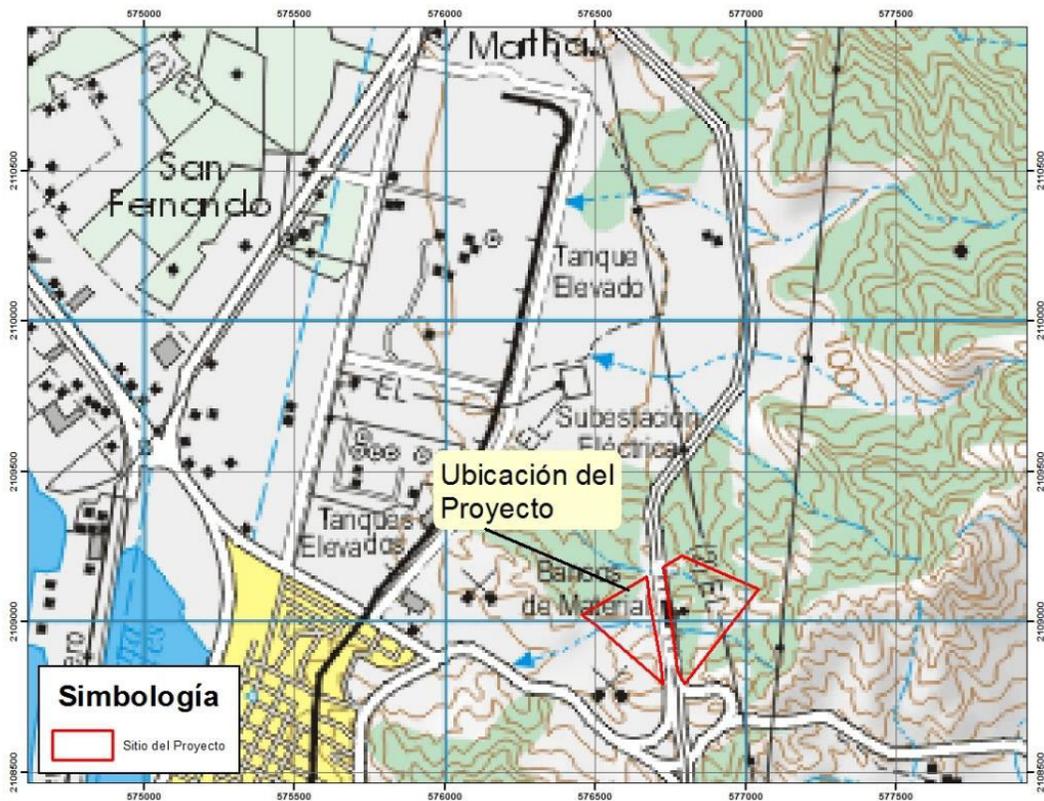


Ilustración No. II. 1. Ubicación del sitio del proyecto.

El área del proyecto requerida para la construcción y conformación de plataformas para patios y bodegas requieren de una superficie total de **11.1485 ha**, de las cuales **8.2710 hectáreas presentan cubierta vegetal arbóreo**, como se muestran en las ilustraciones que se muestran más adelante, de vegetación de selva baja caducifolia en proceso de deterioro.

A nivel político la ubicación es la siguiente:

- **Estado: Colima**
- **Municipio: Manzanillo**
- **Región: Costa de Colima**
- **Ejido: Francisco Villa**
- **Parcelas 47 Z-1 P2/2 y 48 Z-1 P2/2**

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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No. II. 2.Coordenadas del sitio de interés, DATUM WGS084.

PARCELA 47 Z-1 P2/2		
COORDENADAS UTM		
No	X	Y
1	576,669.08	2,109,149.57
2	576,672.53	2,109,127.42
3	576,676.62	2,109,127.42
4	576,680.91	2,109,065.20
5	576,714.90	2,108,875.65
6	576,716.94	2,108,859.62
7	576,725.47	2,108,792.61
8	576,687.73	2,108,825.47
9	576,583.30	2,108,916.42
10	576,499.50	2,108,989.40
11	576,454.17	2,109,022.79
12	576,496.30	2,109,047.64
13	576,564.37	2,109,087.80
14	576,603.14	2,109,110.67
15	576,641.81	2,109,133.48
1	576,669.08	2,109,149.57
SUP= 4.14 Has		

*PARCELA 48 Z-1 P2/2		
COORDENADAS UTM		
No	X	Y
1	576723.6316	2109181.6661
2	576788.6149	2109220.0886
3	577040.8051	2109106.5633
4	576796.5730	2108793.8920
5	576794.0810	2108796.5420
6	576785.5670	2108812.4870
7	576772.9590	2108839.2270
8	576762.5870	2108912.9780
9	576732.3080	2109128.2780
10	576726.5965	2109169.3071
1	576723.6316	2109181.6661
SUP= 7 Has		

*Que serán utilizadas para el proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

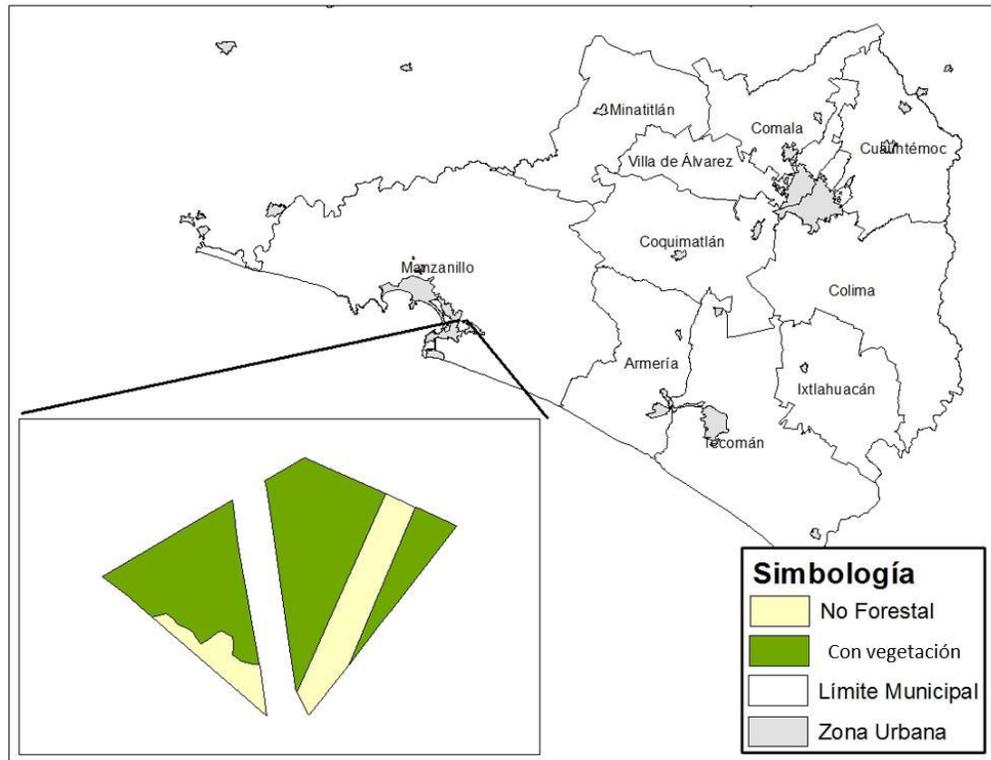


Ilustración No. II. 2. Ubicación geopolítica del proyecto

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 11.1485 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.

8.271 hectáreas conservan cubierta arbórea.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje).

Las bodegas y 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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

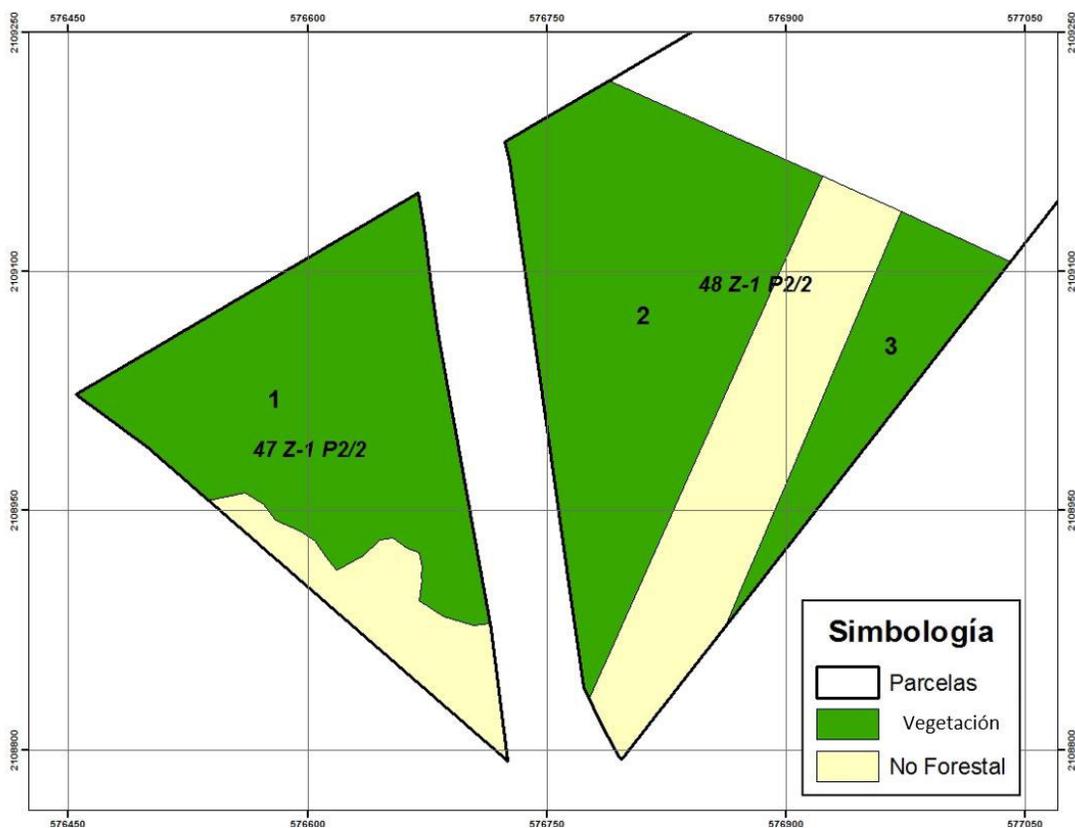


Ilustración No. II. 3. Áreas con vegetación dentro del predio.

Tabla No. II. 3. Clasificación de áreas del conjunto predial.

Área o polígono	Área (ha)	Porcentaje
Área con vegetación	8.270982	74.20734966
Área sin vegetación	0.827982	7.42866443
Línea de CFE	2.046808	18.36398591
Total	11.145772	100.00

II.1.3.- 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.5.- Memoria de Cálculo de la inversión.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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

Se cuenta con viabilidad para acceder fácilmente al área del proyecto, como lo muestran la imagen y fotografías siguientes:

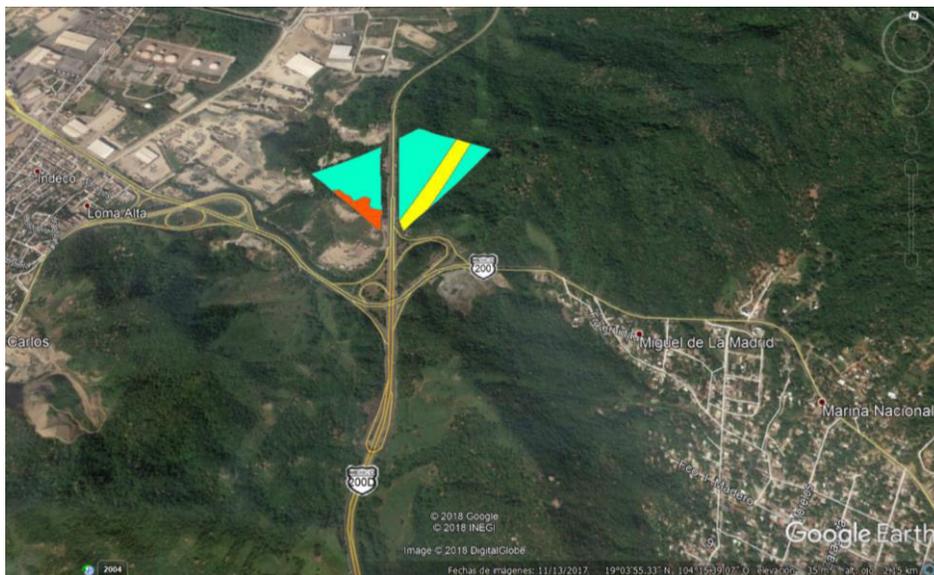


Ilustración No. II. 4. Fotografía de viabilidad de acceso

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

Para el suministro de energía eléctrica, se pretende conectar con la red de la CFE.

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.

Se ha realizado la programación de actividades, mismas que se enlistan en la siguiente tabla.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Tabla No. II. 4. Programa de trabajo.

ACTIVIDADES	Meses 2019												Años.....					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN																		
Rescate y ahuyentamiento de fauna	■																	
Rescate y trasplante de especies en regeneración	■																	
Despalme	■	■																
Acopio de suelo vegetal	■	■																
Trazo y nivelación		■	■	■	■													
Construcción de bodegas y servicios						■	■	■	■	■	■	■						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																		
Operación de bodegas													■	■	■	■	■	■
Operación de patio de contenedores y tracto camiones													■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de instalaciones													■	■	■	■	■	■
Cumplimiento ambiental (medidas de mitigación)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ABANDONO																		
No se contempla																		

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 bodegas para almacenar mercancías a granel, patios de maniobras y tracto camiones. También se incluye oficinas, caseta de vigilancia, conformación de terrazas para dar estabilidad a los taludes al momento de la nivelación, que servirán, además, para favorecer la infiltración y evitar arrastres de sedimentos a las partes más bajas.

II.2.3- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

PREPARACIÓN DEL SITIO

Las actividades a realizar en ambas parcelas en esta etapa se inician con el rescate y ahuyentamiento de la fauna silvestre, seguida de rescate de flora mediante recolección de semilla, por esquejes y del estrato en regeneración), posteriormente el trazo y delimitación, pudiendo ser en la primera etapa con mojoneras de color brillante, a continuación, el despalme de la cubierta vegetal, con el rescate del suelo vegetal.

Concluido lo anterior, se realizarán caminos de terracería provisionales para acceder al interior de los polígonos e iniciar con los cortes en la parcela 48 con la ayuda de maquinaria pesada, que, al bajar nivel, se estará generando material pétreo, mismo que será utilizado como terraplén, para subir nivelación de la parcela 47, para dejar dichas parcelas con la altura de la autopista (80 msnm de elevación). Una vez alcanzado el citado nivel, seguirá la compactación del suelo.

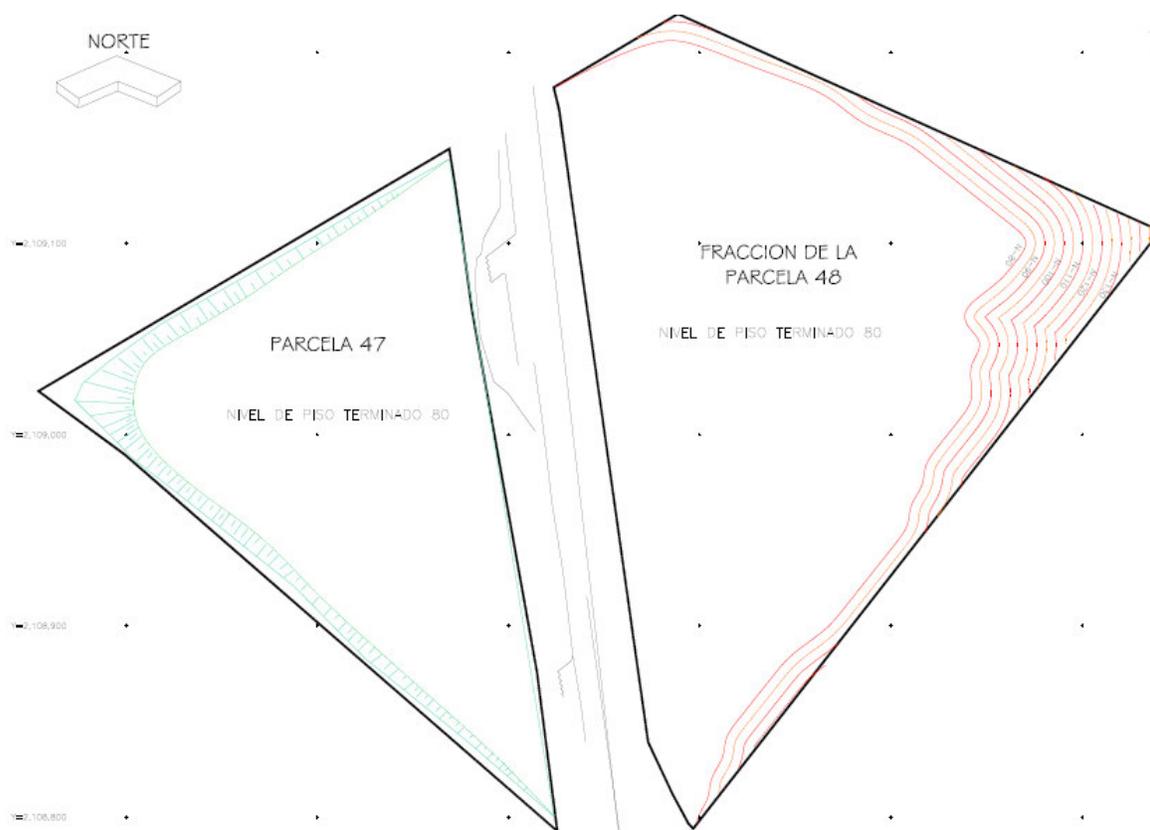


Ilustración No. II. 6. Límites finales del terreno.

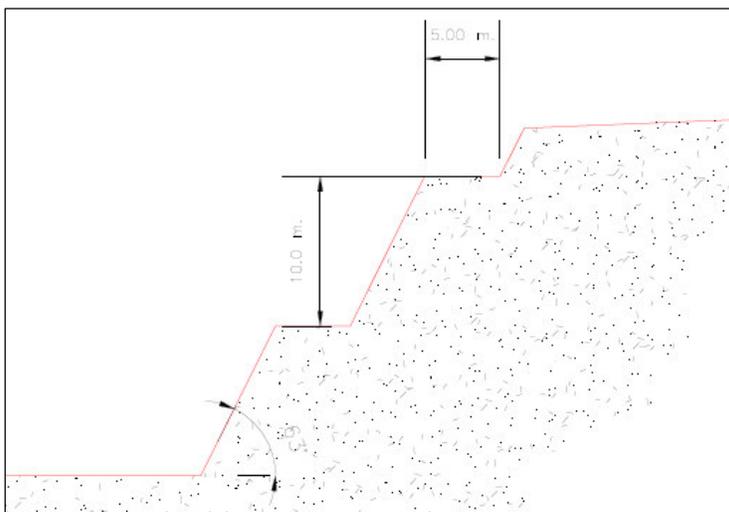


Ilustración No. II. 7. Parámetros de diseño de taludes.

Durante estas acciones, se estarán observando condiciones de seguridad, mediante la formación de bermas con taludes con ángulo de reposo para evitar deslizamientos y terrazas sedimentadoras para favorecer la infiltración, captación de arrastres, además de barreras sedimentadoras con material vegetal producto del desmonte. Adicionalmente, se planea la construcción en época de estiaje para evitar la pérdida de suelo por arrastre en temporada de lluvias.

Ver planos del anexo No. 6.

El material removido también se usará como revestimiento del suelo debidamente compactado.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

Acondicionado el suelo, seguirá la construcción del proyecto, la mayor superficie será destinada como patio de maniobras (en las que el piso contará en algunas áreas con cubierta de balastre producto de la nivelación y otras cementadas), seguida de la construcción de área de bodegas, con elementos de obra civil y lámina galvanizada.

Las oficinas administrativas, con sanitario y caseta de vigilancia serán en ambas parcelas según plano de conjunto, serán también de obra civil.

Como áreas provisionales se tendrá taller de mantenimiento y almacén de residuos peligrosos, mismos que serán desmantelados concluida esta etapa.

Ver plano de conjunto del anexo No. 6

CAMINOS DE ACCESO Y ACARREO INTERNOS

Conforme se vaya accediendo al área del proyecto se pretende habilitar caminos internos de terracería, que posteriormente será parte de patios de maniobras y áreas de bodegas. Dichos caminos serán temporales, estimando una duración de 4 meses.

DISPOSICIÓN DE SUELO VEGETAL

El suelo vegetal que se recupere, será trasladado al sitio temporal para posteriormente llevar a sitios de compensación ambiental, para mejor los suelos previos a la reforestación.

TRANSPORTE INTERNO DE MATERIAL PÉTREO:

Debido a la naturaleza del proyecto se tendrá transporte interno del material pétreo, dicho material producto de la nivelación de la parcela 48, será cargado a los camiones tipo tolva y será llevado a la parcela 47 para rellenar de manera inmediata. No se contempla el almacenamiento previo. Para prevenir arrastre de sedimentos, estas actividades se realizarán en época de estiaje.

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 a granel, habilitación de patios de contenedores y tracto camiones.

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.** Dentro del sitio de extracción se instalará un sanitario portátil para el servicio de los trabajadores, en las etapas de preparación y construcción, para la operación ya se tendrán sanitarios fijos contemplados en oficinas administrativas.

➤

- **BANCOS DE MATERIAL.** –No se contempla requerir material de algún banco, ya que el material excedente que resulte para dar nivel a la parcela 48, servirá para rellenar la parcela 47, utilizando medios mecánicos.
- **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.2.4.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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:

Se instalarán sanitarios portátiles para el servicio de los trabajadores, del cual se recolectarán las aguas residuales y serán enviadas a su posterior tratamiento.

Los residuos líquidos que se pudiesen generar son de posibles fugas de lubricantes, por lo que se aplicará el programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo

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, etc.
- Residuos de Manejo especial: Los generados de la actividad de remoción de la vegetación, etc.

- Residuos Peligrosos: aplicable solo en caso de fuga de aceites, etc.

CONTROL DE GASEOSOS:

Mantenimiento preventivo a unidades que permita una buena combustión y disminución de contaminantes gaseosos.

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

Tabla No. II. 5. Relación de puestos de trabajo.

ETAPA	No. PUESTO	ESPECIALIDAD	CANTIDAD
PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	1	Gerente General	1
	2	Supervisor operativo	1
	3	Topógrafo / Arquitecto	1
	4	Supervisor de ambiental y seguridad	1
	5	Operador de excavadora	2
	6	Operador cargador frontal	2
	7	Operador rodillo hidráulico	1
	8	Operador de pick up	1
	9	Maestro albañil	1
	10	Albañil	10
	11	Fontanero	2
	12	Carpintero	2
	SUB TOTAL		
OPERACIÓN	13	Gerente General	1
	14	Supervisor operativo	2
	15	Contabilidad	2
	16	Operadores	6
	17	Supervisor de ambiental y seguridad	1
	18	Mantenimiento	2
	SUB TOTAL		
TOTAL			39

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

El programa de mantenimiento preventivo al que se someterá el equipo y maquinaria no se realizará dentro del área de extracción.

A. CONSUMO DE DIÉSEL

Tabla No. II. 6. Consumo de combustibles para el proyecto.

EQUIPO EXTRACCIÓN / TIEMPO	DIÉSEL LTS / MES	CONSUMO DIÉSEL /3 MESES
EXCAVADORA / 3 meses	5,000	15,000
CARGADOR FRONTAL/ 3 meses	5,000	15,000
RODILLO HIDRAULICO/ 3 meses	5,000	15,000
(4) CAMIONES DE 14 m ³ / 3 meses	7,000	21,000
CAMIONETAS 3 TON/ 12 meses	NA	NA
TOTAL	15,000	66,000

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.2.5.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto no contempla abandono.

II.2.6.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No aplica, en virtud de que las actividades se realizarán en forma mecánica con la ayuda de maquinaria pesada.

II.2.7.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Tabla No. II. 7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

ETAPA	RESIDUOS PELIGROSOS				AGUA RESIDUAL	*EMISIONES A LA ATMÓSFERA
	Tipo	Descripción	Estado físico	Peligrosidad		
Preparación del sitio	Sólidos urbanos	Orgánicos (restos de alimentos, papel, envolturas).	Sólido	No	Si	Sí

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		Inorgánicos (vidrio, latas, envolturas plásticas)	Sólido	No		
	De manejo especial	Restos de material vegetal por la remoción de la vegetación.	Líquido	No		
	Peligrosos	Se pueden llegar a generar de manera extraordinaria por la ocurrencia de algún un derrame.	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,	Sólido	No		
	Peligrosos	Se pueden llegar a generar de manera extraordinaria por la ocurrencia de algún un derrame.	Sólido/Líquido	Sí		
Abandono	NO SE CONTEMPLA					

*Por humos, polvo y ruido.

CONTROL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS. Se contará con sanitarios en área de oficinas, del cual serán recolectadas las aguas residuales y enviadas a posterior tratamiento, en tanto no se cuente con servicio de drenaje, una vez que se cuente con servicio, se hará la conexión correspondiente.

CONTROL DE POLVOS. – Dotación de equipo de protección personal. Regularmente el material pétreo conserva un porcentaje de humedad al encontrarse sobre el cauce del arroyo, esto a pesar de carecer de corriente de agua, sin embargo, de ser necesario el control de polvos por las actividades de extracción, se realizarán riegos continuos sobre el área de extracción en los frentes de trabajo y en las vialidades.

En cuanto a la emisión de ruido:

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

Las emisiones serán por la operación de maquinaria pesada, con una emisión de ruido estimada de los 80 -90 dB. Es importante aclarar que no se tienen vecinos cerca. No será necesario realizar actividades de construcción.

➤ **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Es la etapa de mayor generación de ruido, ya que las actividades de nivelación y compactación, en su conjunto emitirán niveles de ruido que será amortiguado en el área propia, por lo tanto, no se prevé impactos a la localidad cercana al sitio del proyecto.

➤ **ETAPA DE ABANDONO**

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

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 a ex profeso.

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

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

- **VIBRACIONES.** – Por la naturaleza del proyecto no sé 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 u otros ya que, los taludes son de bajas dimensiones.

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

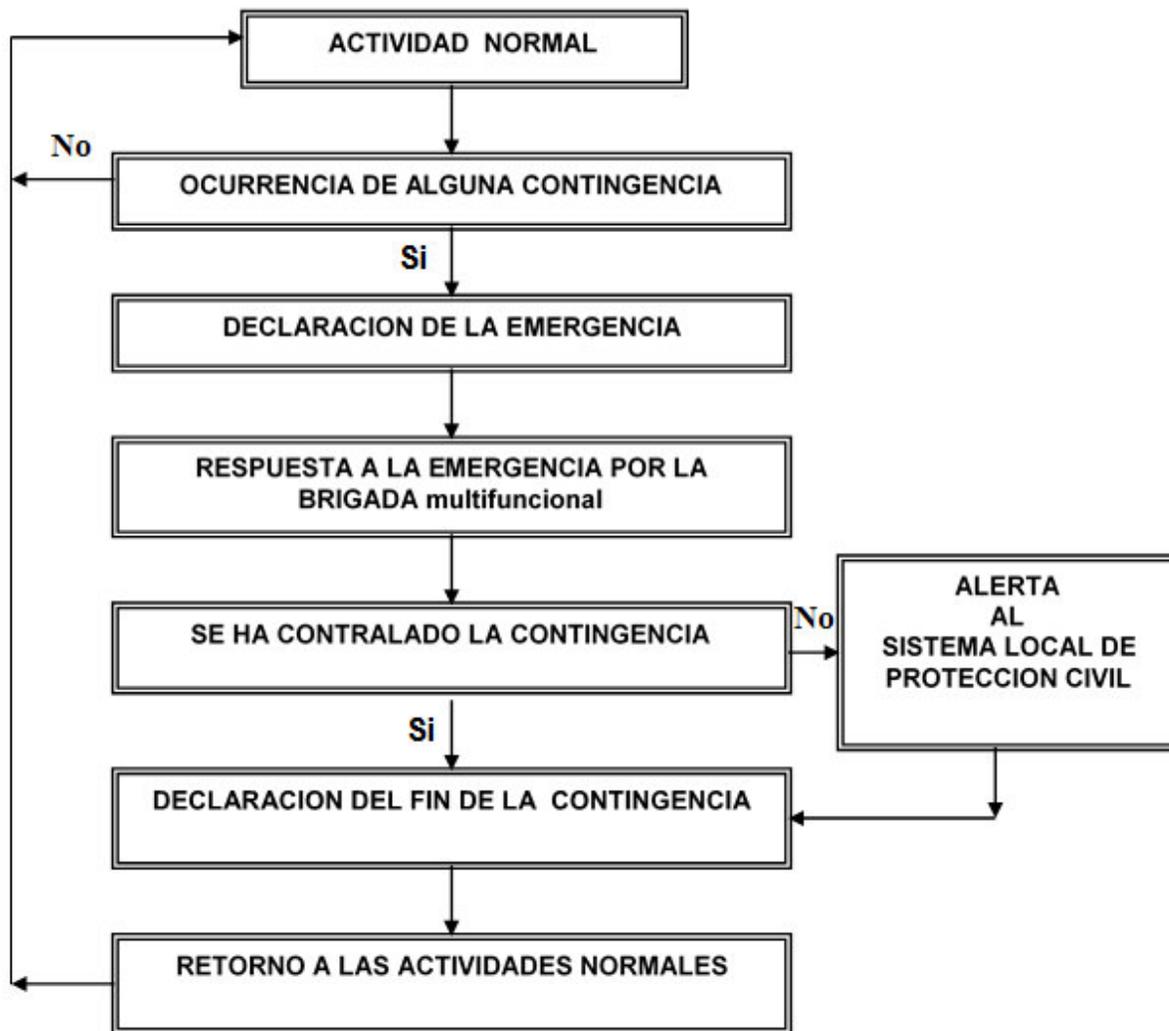
DURANTE: Responsable: Brigada de Emergencias.

- 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



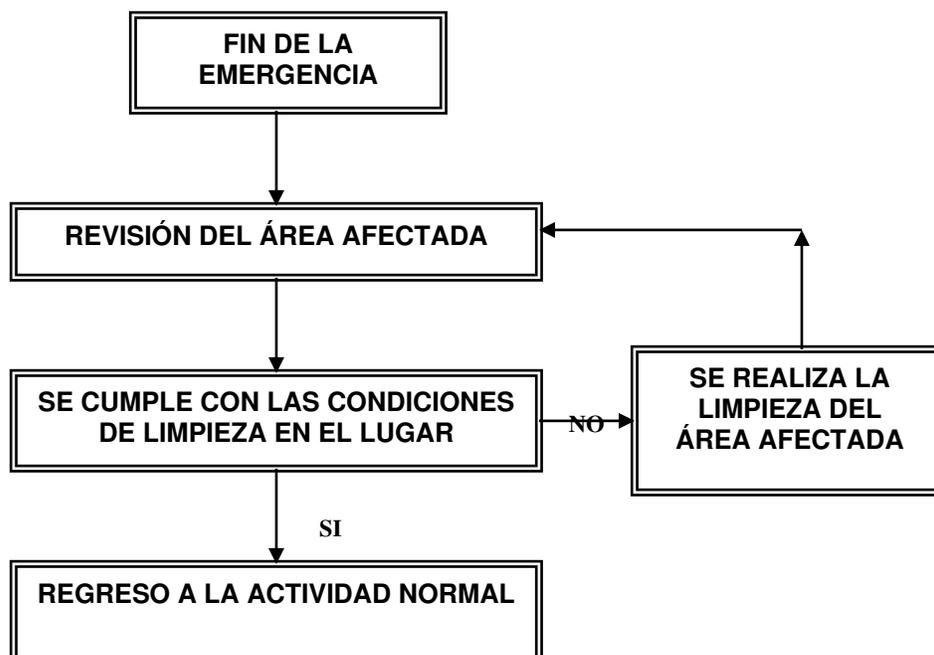
Evaluación y monitoreo del control de la emergencia.

Tabla No. II. 8. 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



II.2.8.- GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

Se contempla el consumo de 108,000 litros por uso de la maquinaria pesada en 3 meses que se planea utilizar para la preparación y construcción del sitio. De la combustión de los petrolíferos, habrá la generación de los GEI.

II.2.8.1- GENERARÁ GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃ ENTRE OTROS

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

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

- Partículas

I.2.8.2- POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.

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, se incluyen en el anexo No.7.

II.2.8.3- ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

La energía disipada, es aquella que se pierde en forma de calor y no recuperable en un proceso.

Se contemplan requerimientos de energía necesarias para la etapa de construcción por movimiento de maquinaria pesada, por ello, el proyecto contribuye a la pérdida de energía.

La estimación se adjunta en anexo 8.

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.....	13
VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	16
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.....	23
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018	28
VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE	29
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	29
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE	29
LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU REGLAMENTO	32
LEY DE AGUAS NACIONALES.....	32
LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.	33
LEY GENERAL PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.....	33
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
NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	35
LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA	44
LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ESTADO DE COLIMA	44
LEY ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE COLIMA.....	46

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 60 y la vinculación del Proyecto.	5
Tabla No.III.3. Criterios de la UGA 105 y la vinculación del Proyecto.	12
Tabla No.III.4. Políticas ambientales para las UGAs del POET Local de Manzanillo.....	14
Tabla No.III.5. Criterios de la UGA 47 Cerro Prieto y la vinculación del proyecto.	14
Tabla No.III.6. Criterios de la UGA 57 El Camichín y la vinculación del proyecto.	15
Tabla No.III.7. Unidad ambiental biofísica (UAB) 119 del POE General del Territorio.....	18
Tabla No.III.8. Vinculación del Proyecto con el Grupo I de estrategias para la UAB 119	18
Tabla No.III.9. Vinculación del Proyecto con el Grupo II de estrategias para la UAB 119	22
Tabla No.III.10. Vinculación del Proyecto con el Grupo III de estrategias para la UAB 119	23
Tabla No.III.11. Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.....	28
Tabla No.III.12. Listado de Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Colima.	37

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.....	14
Ilustración No. III.3.- Delimitación de la Unidad Ambiental Biofísica.	17
Ilustración No. III.4.- Delimitación del ecosistema costero.....	32
Ilustración No. III.5.- Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.	37
Ilustración No. III.6.- Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación del PDU del Centro de Población de Manzanillo.	38
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.	42
Ilustración No. III.10.- Regiones Marinas Prioritarias.....	43
Ilustración No. III.11.- Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.	43

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, se ubica al Proyecto en dos UGAs, la UGA 60 denominada Las Vueltas y la UGA 105 denominada La Esmeralda, esto de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima.

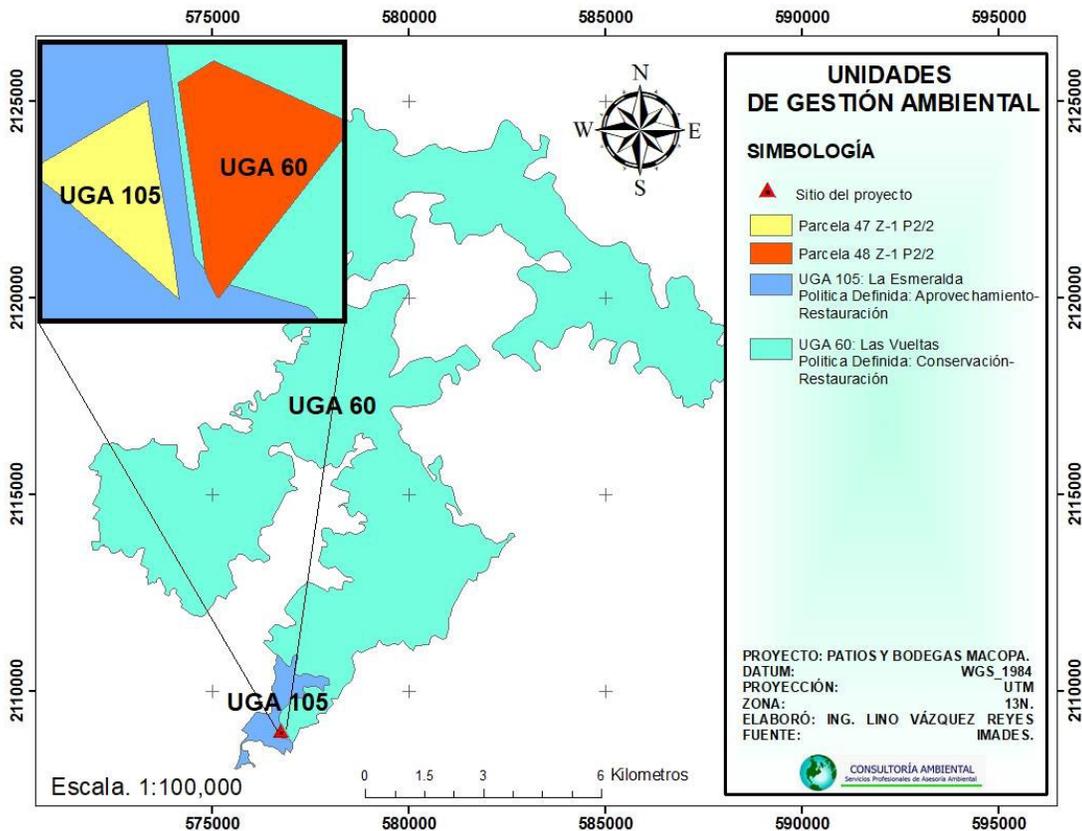


Ilustración No. III.1.- Ubicación del Proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del POET del Estado de Colima.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

El área del proyecto por parte de la parcela 48 Z-1 P2/2 cuenta con una superficie de 69 476.58795 m² dentro de la UGA 60 correspondiente al 99.1679474% del total del mismo predio, y 582.932053 m² dentro de la UGA 105 correspondiente al restante 0.8320526% del mismo predio. En lo que corresponde a la superficie de la parcela 47 Z-1 P2/2 se encuentra ubicada en su totalidad en la UGA 105. Descrito lo anterior se puede decir que 37.66552201% de la superficie del proyecto se ubica en la UGA 105 y la mayor parte asea el 62.33447799% se ocupa dentro de la UGA 60.

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
60	Las Vueltas	Conservación - Restauración	Agr, Agt, Des, Ect, For, Ind, Inv, Con, Res, Uma, Inf, Min
105	La Esmeralda	Aprovechamiento – Restauración	Inf, Min

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

Tabla No.III.2. Criterios de la UGA 60 y la vinculación del Proyecto.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación y/o Cumplimiento
Agr (Agricultura de riego)		
Agr1- Agr39	Criterios para las actividades agrícolas de riego.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades agrícolas de riego.
Agt (Agricultura de temporal)		
Agt1- Agt32	Criterios para las actividades agrícolas de temporal.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades agrícolas de temporal.
Des (Desarrollo sustentable)		
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	El proyecto contempla medidas para el ahorro de recursos y para el adecuado manejo de los residuos generados en todas las etapas del proyecto.
Des2	Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.	El proyecto en su evaluación de impacto ambiental contempla medidas para prevenir, mitigar y compensar las afectaciones al medio ambiente.
Des3	Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.	Criterio no vinculante con el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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.	El presente estudio de impacto ambiental contempla la vinculación de las actividades a que se desarrollarán en el proyecto con cada una de las políticas y criterios contemplados en las UGAs en las cuales se localiza.
Ect (Ecoturismo)		
Ect1- Ect9	Criterios para las actividades ecoturísticas	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades ecoturísticas.
For (Aprovechamiento forestal)		
For1- For9	Criterios para aprovechamiento forestal.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades de aprovechamiento forestal.
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 móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción Federal.	Se establecerán medidas para el control de las emisiones a la atmósfera, las cuales se detallarán en el capítulo correspondiente. Entre las que se encuentran, riego de instalaciones y mantenimiento de maquinaria y equipo.
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	Se promoverá el tratamiento de las aguas residuales generadas por el proyecto,

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	sanitario y/o industrial sin tratamiento a cuerpos de agua permanente y temporal.	recolectándolas y enviándolas a su posterior tratamiento.
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 colinda con la zona industrial de Tapeixtles 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 reúso. En el caso de que empleen sustancias clasificadas como tóxicas y/o peligrosas deberán contar con la	El proyecto no contempla el consumo de altos volúmenes de agua. Para el almacenamiento de sustancias químicas se considerarán las medidas de seguridad establecidas por la STPS.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	infraestructura necesaria para su almacenamiento, uso y disposición final.	
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 promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.	El proyecto contempla un programa de rescate y reubicación de especies de flora, el cual se presenta como anexo al presente estudio.
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-1993, NOM-050-ECOL-1993, NOM-	Se establecerán medidas para el control de emisiones a la atmósfera, así como la realización de monitoreos de emisiones a las fuentes móviles.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	075-ECOL-1995, NOM-076-ECOL-1995 y NOM-085- ECOL-1994.	
Inv (Investigación ambiental)		
Inv1	Criterios para investigación ambiental	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén criterios para investigación.
Con (Conservación)		
Con1- Con26	Criterios para conservación.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén criterios de conservación.
Res (Restauración)		
Res1	La UGA deberá restaurarse con vegetación nativa.	Se tienen previstas medidas de restauración de un predio de compensación con reforestación utilizando vegetación nativa.
Res2	No se permite la remoción de la vegetación nativa de la UGA.	Se someterá a evaluación el estudio de impacto ambiental para solicitar la remoción de la vegetación presente en el sitio del proyecto.
Res3	Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin tratamiento a corrientes y cuerpos de agua.	No se tendrán descargas de aguas residuales, ya que se contará con sanitarios con una fosa séptica sellada, de manera que las aguas residuales serán recolectadas por un prestador de servicios y llevadas a la planta de tratamiento por el mismo.
Res4	Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	El escurrimiento o corriente de agua en el área del sitio del proyecto es de tipo efímera o de primer orden por lo cual al ser de baja importancia.
Res5	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas.	Se contará con un plan de atención a contingencias, el cual contiene medidas y acciones para realizarse antes, durante y después de presentarse una situación de emergencia.
Res6	Se realizarán estudios para definir las estrategias de restauración de la UGA a través de la repoblación artificial.	Las estrategias de restauración del sitio de compensación fueron definidas gracias a estudios que arrojaron las condiciones ambientales aptas para la repoblación artificial de las especies encontradas dentro de la UGA.
Res7	Se establecerán las acciones de restauración adecuadas para cada caso de siniestro.	Se contará con plan de contingencias con acciones para en caso de derrame de materiales peligrosos.
Res8	Se promoverá el establecimiento de unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (criaderos, viveros).	Se tiene previsto la creación de un vivero, para reproducción de especies, además de los trasplantados, los cuales servirán para la reforestación del predio de compensación ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Res9	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y el combate contra los incendios y la restauración de las áreas incendiadas.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades de aprovechamiento forestal.
Res10	Conocer las reacciones de los elementos y las condiciones ambientales, para poder diseñar e implementar programas específicos para especies o para sitios, que permitan la restauración de las condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales.	En el presente estudio se proponen medidas de prevención, mitigación y restauración para los diferentes impactos ambientales que se identificaron.
Res11	Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural.	Se contempla el rescate de especies, y se fomentará su regeneración natural mediante su reubicación en un sitio con las mismas características ambientales de su sitio natural.
Res12	La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua.	El proyecto prevé un programa de reforestación y restauración del sitio de compensación ambiental.
Res13	Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades, tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.	Dentro de las actividades de restauración ecológica se realizará un rescate de flora y fauna dentro del sitio del proyecto y se reubicarán en un sitio de compensación con condiciones similares al predio. Además, de reproducción en vivero, de los especímenes que no puedan ser trasplantados.
Uma (Unidades de manejo ambiental)		
Uma1- Uma2	Criterios para unidades de manejo ambiental	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades para unidades de manejo ambiental
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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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 acceso a las áreas del proyecto contará con las medidas pertinentes que establezca la SCT y la autoridad municipal.
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	Las actividades se llevarán a cabo de acuerdo al cronograma de trabajo que se establece en el presente estudio, con el objeto de mitigar el impacto en cada una de las etapas establecidas.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental	
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.	Aunque no se prevé un campamento de construcción si se contara con sanitarios móviles, de los cuales los desechos sanitarios serán recolectados por un prestador de servicio autorizado.
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 el Ayuntamiento de Manzanillo 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 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.

Tabla No.III.3. Criterios de la UGA 105 y la vinculación del Proyecto.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación y/o Cumplimiento
Inf (Infraestructura)		
Inf1- Inf20	Criterios para actividades de Infraestructura.	La vinculación del proyecto con los criterios de Infraestructura se desarrolló en la tabla anterior.
Min (Minería)		
1-23	Criterios para minería	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades para minería.

Se cuenta con Dictamen de Congruencia Factibilidad de Uso de Suelo en materia de Ordenamiento Ecológico emitido por el IMADES mediante oficio IMADES.0165/18 de fecha del 15 de febrero de 2018 mediante el cual se DICTAMINA FACTIBLE la congruencia de uso de suelo para infraestructura.

Anexo No.9.- Dictamen de Congruencia en materia de Ordenamiento 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 47 denominada Cerro Prieto, con aptitud principal de Conservación y una política Protección y en la UGA 57 denominada El Camichín con política de Aprovechamiento.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA



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

Tabla No.III.4. Políticas ambientales para las UGAs del POET Local de Manzanillo.

UGA	Nombre	Política Ecológica	Criterios
47	Cerro Prieto	Protección	Co01, Co02, Co03, Co04, Co05, Co07, Co10, Co12, Co16, Co18, Co19, Co20, Co21, Co22, Co23, Co27, Co28, Co29, In19, Min11, AhVi16, Tu16, Pc09, If07 y If09
57	El Camichín	Aprovechamiento	Co01, Ind01-Ind-18, Mi01-Mi09, AhVi01-AhVi17, Fo02, Pc09, If02-If03.

Tabla No.III.5. Criterios de la UGA 47 Cerro Prieto y la vinculación del proyecto.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación y/o Cumplimiento
Conservación (Co)		
C01-Co05, Co07, Co10, Co12, Co16, Co18-Co23, Co27-Co29	Criterios para Conservación	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades de conservación.
Industria (In)		
In19	Se deberá desalentar la instauración de establecimientos industriales en la UGA.	El proyecto contempla el establecimiento de instalaciones para actividades

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		logísticas, tales como bodegas y patios de contenedores.
Minería (Min)		
Min11	Criterios para Minería	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades mineras.
Asentamientos Humanos y Vivienda (AhVi)		
AhVi16	Criterios para asentamientos humanos y vivienda.	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén asentamientos humanos.
Turismo (Tu16)		
Tu16	Criterios para Turismo	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades turísticas.
Pecuario (Pc)		
Pc09	Criterios para Pecuario	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades ganaderas.
Infraestructura (If)		
If07	Se deberá desalentar el establecimiento de infraestructura en la UGA.	El proyecto contempla la adecuación de la infraestructura carretera ya existente para un acceso seguro a los predios.
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, únicamente se adecuará el acceso por el libramiento Manzanillo – Cihuatlán.

Tabla No.III.6. Criterios de la UGA 57 El Camichín y la vinculación del proyecto.

CLAVE	CRITERIO	Vinculación y/o Cumplimiento
Conservación (Co)		
Co01	Criterios para Conservación.	No se vincula con el proyecto.
Industria (In)		
In19	Se deberá desalentar la instauración de establecimientos industriales en la UGA.	El proyecto contempla el establecimiento de instalaciones para actividades logísticas, tales como bodegas y patios de contenedores.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Minería (Mi)		
Mi01, Mi09	Criterios para Minería	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén actividades mineras.
Asentamientos Humanos y Vivienda (AhVi)		
AhVi01- AhVi17	Criterios para asentamientos y vivienda	No se vincula con el proyecto ya que no se prevén asentamientos humanos.
Forestal (Fo)		
Fo02	Se deberán emplear en las reforestaciones exclusivamente especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local.	Se contempla realizar la reforestación del sitio de compensación exclusivamente con especies nativas y con densidades adecuadas considerando el tipo de vegetación existente en la zona.
Pecuario (Pc)		
Pc09	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.

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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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.

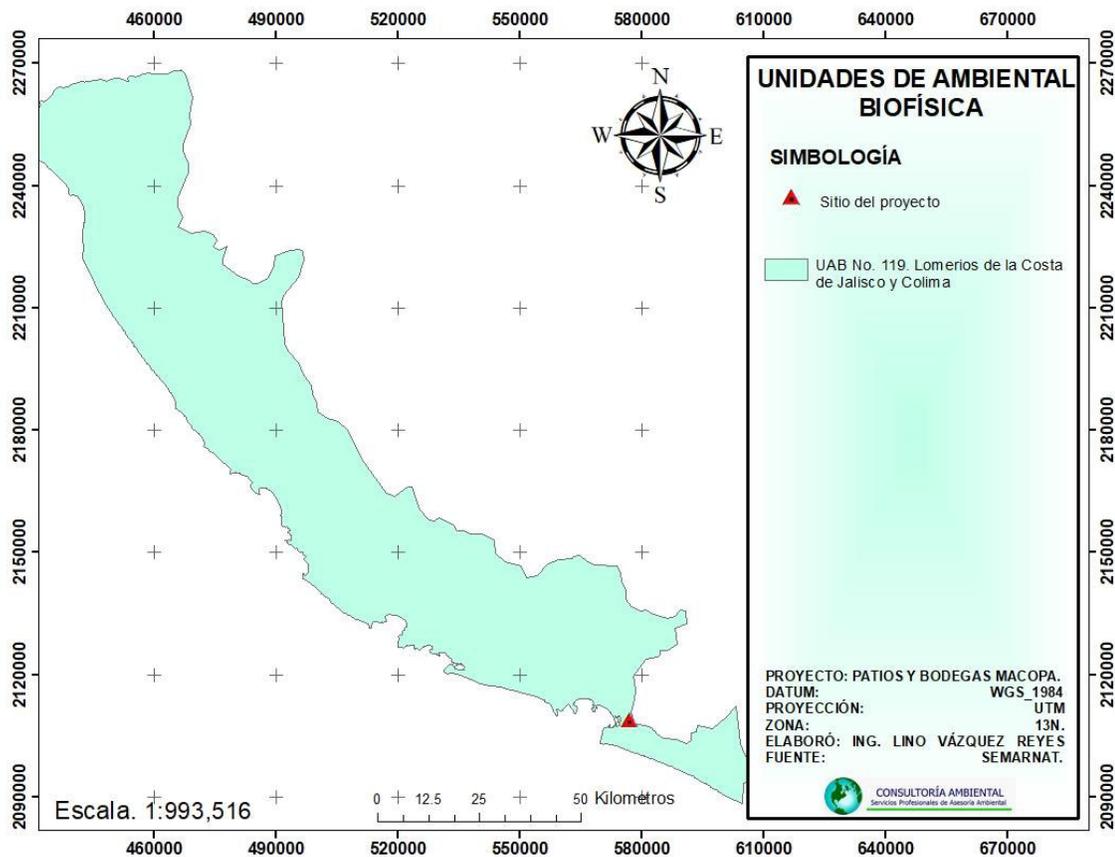


Ilustración No. III.3.- Delimitación de la Unidad Ambiental Biofísica.

El área del proyecto cuenta con una superficie de 11.145772 m² dentro de la Unidad Ambiental Biofísica.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No.III.7. 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.8. 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 Cumplimiento de conservación de la biodiversidad: Se anexa al presente documento el Programa de rescate y reubicación de flora. Se anexa el Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna. Se definen las acciones de Compensación.
	2 Recuperación de especies en riesgo.	El Proyecto prevé afectar ejemplares arbóreos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se prevén acciones correspondientes de reproducción de flora y reforestación en las áreas de Compensación. Se anexa el Programa de rescate y reubicación de flora.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

			Relacionado con la fauna, previo al inicio de actividades de remoción de la vegetación, 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.	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. 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.
B) Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	El proyecto contempla actividades de remoción de la vegetación, para la nivelación del sitio. Por lo que es necesario realizar medidas de prevención, mitigación y restauración. El proyecto se puede considerar como un aprovechamiento sustentable, ya que cumple con la legislación ambiental aplicable, como muestra el presente estudio de impacto ambiental.
	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 contempla actividades de remoción de la vegetación, por lo que se elaboró el presente estudio para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

			Aunque es una actividad de nivelación con fines de aplicación logística, el proyecto se puede considerar como de aprovechamiento sustentable, por cumplir con la legislación ambiental aplicable, en este caso la Ley General de Desarrollo Forestal y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto contempla la restauración de un sitio de compensación que permita mantener los servicios ambientales que presentan actualmente el sitio del proyecto en el sistema ambiental.
C) Protección de los recursos naturales	9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	El proyecto no contempla el aprovechamiento de acuíferos. Sin embargo, el presente estudio se realizó bajo una concepción de gestión de cuenca hidrológica, con el objeto de analizar las interrelaciones de aire, suelo, flora, fauna, agua, así como los posibles efectos de la implementación del proyecto, asegurando así el equilibrio de la cuenca.
	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 será adquirida y transportada en vehículos tipo cisterna.
	11	Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica para el proyecto.
	12	Protección de los ecosistemas.	El proyecto PATIOS Y BODEGAS MACOPA contempla actividades de remoción de la vegetación, dichas actividades pueden impactar de manera negativa al ecosistema y dañar la biodiversidad. En este sentido, 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, mitigación, restauración y de compensación correspondientes. Cumplimiento de protección de los ecosistemas:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

			<p>Se anexa al presente documento el Programa de rescate y reubicación de flora.</p> <p>Se anexa el Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna.</p>
	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 PATIOS Y BODEGAS MACOPA cuenta con un Programa de rescate y reubicación de ejemplares de flora que serán reforestados durante las actividades de restauración del sitio de compensación ambiental.
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 limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto contempla el suministro de energía eléctrica por parte de la CFE.
	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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto corresponde al sector servicios.
	22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto corresponde al sector servicios.
	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 corresponde al sector servicios.

Tabla No.III.9. 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 corresponde al sector servicios por lo tanto 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	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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	la adquisición de productos alimenticios de la canasta básica.
	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto PATIOS Y BODEGAS MACOPA generará una oferta de empleos, procurando integrar a mujeres y grupos vulnerables de la zona del proyecto.

Tabla No.III.10. 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 respeta los derechos de propiedad rural. El promovente cuenta con la propiedad de las parcelas.
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 PATIOS Y BODEGAS MACOPA observa los programas de ordenamiento ecológico territorial aplicables, desde el General del Territorio, hasta el POET Local.

El proyecto PATIOS Y BODEGAS MACOPA 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 estrategias definidas para la UAB 119.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

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.

El objetivo general del PND es Llevar a México a su máximo potencial, a través de cinco Metas generales.

- I. México en Paz
- II. México Incluyente
- III. México con Educación de Calidad
- IV. México Próspero
- V. México con Responsabilidad Global

México Próspero

Tiene como meta promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital, insumos y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico a través de fomentar una regulación que permita una competencia sana entre las empresas y el desarrollo de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y desarrollo en sectores estratégicos.

Como parte del Diagnóstico de la meta México Próspero se identificaron dos temas básicos para el Proyecto, el Desarrollo Sustentable y la Infraestructura de Transporte y Logística, para los cuales señala lo siguiente:

Desarrollo Sustentable

Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población. En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económico, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar.

Infraestructura de Transporte y Logística

La infraestructura de transporte y logística es de las más importantes ramas económicas que impulsan el desarrollo continuo de dicha economía en México a través de sus redes de distribución nacionales, actualmente las principales vías mercantiles se distribuyen por vía carretera o vía férrea desde los puertos marítimos, hacia el interior del país. Manzanillo es uno de los principales centros de distribución portuaria de México, además de contar vías de distribución y transporte férreo para entrada y salida en el mercado nacional e internacional. Por ello los servicios de logística toman un importante papel en los requerimientos para competencia mundial en flujo económico para potenciar la capacidad productiva del país y la apertura de nuevas oportunidades de desarrollo para la población.

México con Responsabilidad Global

Busca ser una fuerza positiva el mundo, y un servicio de las mejores causas de humanidad. Su deber es incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras metas del Plan Nacional de Desarrollo, para que estas actúen como agente definitorio de la política exterior, con la esperanza de que la nación fortalezca su voz y presencia en la comunidad internacional, y recobrar el liderazgo en beneficio de las causas globales, y así refinar el compromiso con el libre comercio, movilidad de capitales, integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de

talento e inversión al país. Ante los desafíos que se enfrentan se tiene la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.

Como parte del Diagnóstico de la meta México Prospero se identificaron dos temas básicos para el Proyecto, el **Libre comercio e integración regional**, para el cual señala lo siguiente:

Libre comercio e integración regional

Las negociaciones comerciales internacionales fomentan la presencia de México en los mercados globales más relevantes, para lograrlo se deben crear nuevas oportunidades de comercio e inversión. A pesar de los logros en aperturas comerciales, la red de intercambio comercial aún tiene un enorme potencial económico además de los beneficios, pues la inversión extranjera directa es cuatro veces mayor y el salario promedio de los mexicanos que laboran en el sector exportador es tres veces superior al promedio de la economía nacional en su conjunto, por ello los centros de distribución de todo el país buscan integrarse en este sector económico por medio de servicios de almacenamiento o logística.

Entre las Estrategias de acción para lograr un México Próspero se encuentran las estrategias del apartado 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que se genere riqueza, competitividad y empleo; y 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.

1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.
3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.
4. Proteger el patrimonio natural.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción

- Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.
- Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.
- Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.
- Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.
- Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.
- Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.
- Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.
- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.

Líneas de acción

- Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.
- Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.

Sector carretero

- Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes.
- Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.
- Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- Modernizar las carreteras interestatales.
- Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.
- Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.
- Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

Sector ferroviario

- Construir nuevos tramos ferroviarios, libramientos, acortamientos y relocalización de vías férreas que permitan conectar nodos del Sistema Nacional de Plataformas Logísticas.
- Vigilar los programas de conservación y modernización de vías férreas y puentes, para mantener en condiciones adecuadas de operación la infraestructura sobre la que circulan los trenes.
- Promover el establecimiento de un programa integral de seguridad estratégica ferroviaria.

Transporte urbano masivo

- Mejorar la movilidad de las ciudades mediante sistemas de transporte urbano masivo, congruentes con el desarrollo urbano sustentable, aprovechando las tecnologías para optimizar el desplazamiento de las personas.
- Fomentar el uso del transporte público masivo mediante medidas complementarias de transporte peatonal, de utilización de bicicletas y racionalización del uso del automóvil.

Sector marítimo-portuario

- Fomentar el desarrollo de puertos marítimos estratégicos de clase internacional, que potencien la ubicación geográfica privilegiada de México, impulsen las exportaciones, el comercio internacional y el mercado interno.
- Mejorar la conectividad ferroviaria y carretera del sistema portuario.
- Generar condiciones que permitan la logística ágil y moderna en los nodos portuarios, que apoye el crecimiento de la demanda, la competitividad y la diversificación del comercio exterior y de la economía.
- Ampliar la capacidad instalada de los puertos, principalmente en aquellos con problemas de saturación o con una situación logística privilegiada.
- Reducir los tiempos para el tránsito de carga en las terminales especializadas.
- Agilizar la tramitología aduanal y fiscal en los puertos del país, incorporando para ello tecnologías de punta.
- Incentivar el relanzamiento de la marina mercante mexicana.
- Fomentar el desarrollo del cabotaje y el transporte marítimo de corta distancia, para impulsar como vía alterna a la terrestre el tránsito de mercancías.

Sector aeroportuario

- Dar una respuesta de largo plazo a la demanda creciente de servicios aeroportuarios en el Valle de México y centro del país.
- Desarrollar los aeropuertos regionales y mejorar su interconexión a través de la modernización de la Red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, bajo esquemas que garanticen su operación y conservación eficiente, así como su rentabilidad operativa.
- Supervisar el desempeño de las aerolíneas nacionales para garantizar altos estándares de seguridad, eficiencia y calidad en sus servicios.
- Promover la certificación de aeropuertos con base en estándares internacionales, así como la capacitación de pilotos y controladores aéreos.
- Continuar con el programa de formalización de nuevos convenios bilaterales aéreos para incrementar la penetración de la aviación nacional en los mercados mundiales.
- Continuar con la elaboración de normas básicas de seguridad y actualizar la reglamentación en temas de seguridad.
- Dar certidumbre a la inversión en el sector aeronáutico y aeroportuario.

Teniendo en cuenta el Objetivo general del Proyecto **PATIOS Y BODEGAS MACOPA**, es posible considerar la vinculación directa con la meta de México Próspero, debido a la contribución de la economía de la región, y la generación de empleo; facilitando así el acceso a la Educación y La Paz social de las familias. Es importante señalar que el proyecto observa la normatividad ambiental aplicable en el País, en este sentido se proponen medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales, lo que se traduce como una empresa que conoce sus obligaciones para actuar con Responsabilidad Global.

Relacionado con la meta IV México Prospero, específicamente en el tema de Desarrollo Sustentable, uno de los retos del proyecto es asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar, por lo que en el presente estudio se demuestra que no se pone en riesgo la viabilidad del Sistema Ambiental o Cuenca Hidrológica, considerando medidas como la restauración de un sitio de compensación.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018

Tabla No.III.11. Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018	Vinculación con el proyecto
<p>El programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales establece como objetivos, estrategias y líneas de acción, el promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable mediante una vinculación verde; Es decir, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, donde a su vez se fomenta el desarrollo económico.</p> <p>Dentro de las estrategias destaca la contribución a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.</p> <p>A su vez se establecen líneas de acción donde se promueve el fomentar actividades generadoras de empleos e ingresos vinculados a la conservación, así como crear instrumentos y programas para la conservación o preservación de los recursos naturales, el promover que las dependencias gubernamentales incluyan en sus políticas públicas aspectos</p>	<p>La EIA prevista en la LGEEPA se ha convertido en el instrumento de política ambiental con mayor peso en la toma de decisiones de gestión ambiental.</p> <p><u>Este proyecto, previo a su ejecución, presenta la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, que cubre los requisitos establecidos y la guía propuesta por la SEMARNAT.</u></p> <p>En un balance general de la experiencia en materia de impacto ambiental puede observarse que este instrumento se ha utilizado para cubrir los vacíos de los sistemas de planeación, información y normatividad ambiental, sentando las bases para procedimientos sencillos, transparentes y participativos, basados en la mejor información disponible y que reflejan la naturaleza preventiva de la EIA en la mitigación de daños ambientales como opción principal, y dejando la imposición de sanciones y la compensación en su caso como medidas de excepción.</p> <p>Este instrumento, es implementado por los 3 órdenes de Gobierno, que compete según el proyecto y su definición en el artículo 28 de la</p>

ambientales que conlleven al crecimiento verde.	LGEEPA y 5 inciso L del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, que para el caso que nos ocupa, nos clasificamos en la fracción I.
---	--

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, 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

VII.- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS;

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 no se encuentra dentro de un ecosistema costero, ya que se localiza en la zona costera por arriba de los 50 m de elevación, tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración.



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

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.6.

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 competa, 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. Se ingresó oficio de solicitud ante CONAGUA para determinar si los escurrimientos existentes en el sitio del proyecto se considerarán de competencia federal, para lo cual la autoridad resolvió que no se considerarán de competencia de la federación.

Anexo No.10.- Oficio respuesta CONAGUA.

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 de extracción, para ello, los responsables tendrán que apegarse 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. Como parte de la terminología empleada en la LGDFS. En el Artículo 7 señala que:

IV. **Cambio de uso del suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. **No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población,** en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y **Desarrollo Urbano,** con excepción de las áreas naturales protegidas;

VINCULACIÓN. – *Debido a que el proyecto se encuentra dentro de los límites del centro de población de Manzanillo y a que la zona se encuentra integrada dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo, se ingresa la presente manifestación de impacto ambiental sin un Estudio Técnico Justificativo.*

Con objeto de precisar la interpretación de las modificaciones a la LGDFS publicadas en el DOF con fecha del 5 de junio de 2018, se ingresó oficio de opinión técnica ante la SEMARNAT Delegación Colima, para lo cual la dependencia se resolvió mediante oficio 2480/18 de fecha del 02 de agosto de 2018, precisando que “Previo al inicio del proyecto se deberá presentar una manifestación de impacto ambiental la cual deberá acompañarse de una constancia de la Autoridad Municipal de Manzanillo donde se acredite que las parcelas del proyecto se encuentran dentro de los límites del Centro de Población de Manzanillo para los efectos de que no se le exija presentar el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales conforme a lo dispuesto por el artículo 7 Fracción LXXI de la LGDFS”.

Ver Anexo No.4.

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 en el ecosistema. Asimismo, en capítulo VI se proponen medidas de protección para la 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:

O) CAMBIOS DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.

VINCULACIÓN. - *Direccionándonos desde el Artículo 28 de la LGEEPA en su fracción VII referente a actividades de CUS, en su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental prevé en su Artículo 5, inciso O 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.*

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

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

EN MATERIA DE AGUA:

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

VINCULACIÓN. - *No aplica ya que no se tendrán descargas de aguas residuales en el sitio del proyecto, ya que se contará con sanitarios portátiles y posteriormente una fosa séptica sellada impermeable.*

Norma Oficial Mexicana NOM-006-SEMARNAT-1997. Fosas sépticas- Especificaciones y métodos de prueba.

VINCULACIÓN. - No Aplica ya que se instalará una fosa séptica sellada impermeable, de la cual se recolectarán las aguas residuales y se enviarán a posterior tratamiento.

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.12. 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	81 km
El Jabalí	Área de protección de flora y fauna	Comala	71 km
Las Huertas	Área de protección de los recursos naturales	Comala	60.25 km
Sierra de Manantlán	Reserva de la Biosfera	Comala y Minatitlán	47 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 47 kilómetros al norte y Las Huertas a 60.25 km al sureste denominada Las Huertas a 60.25 km al norte del proyecto.



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

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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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.

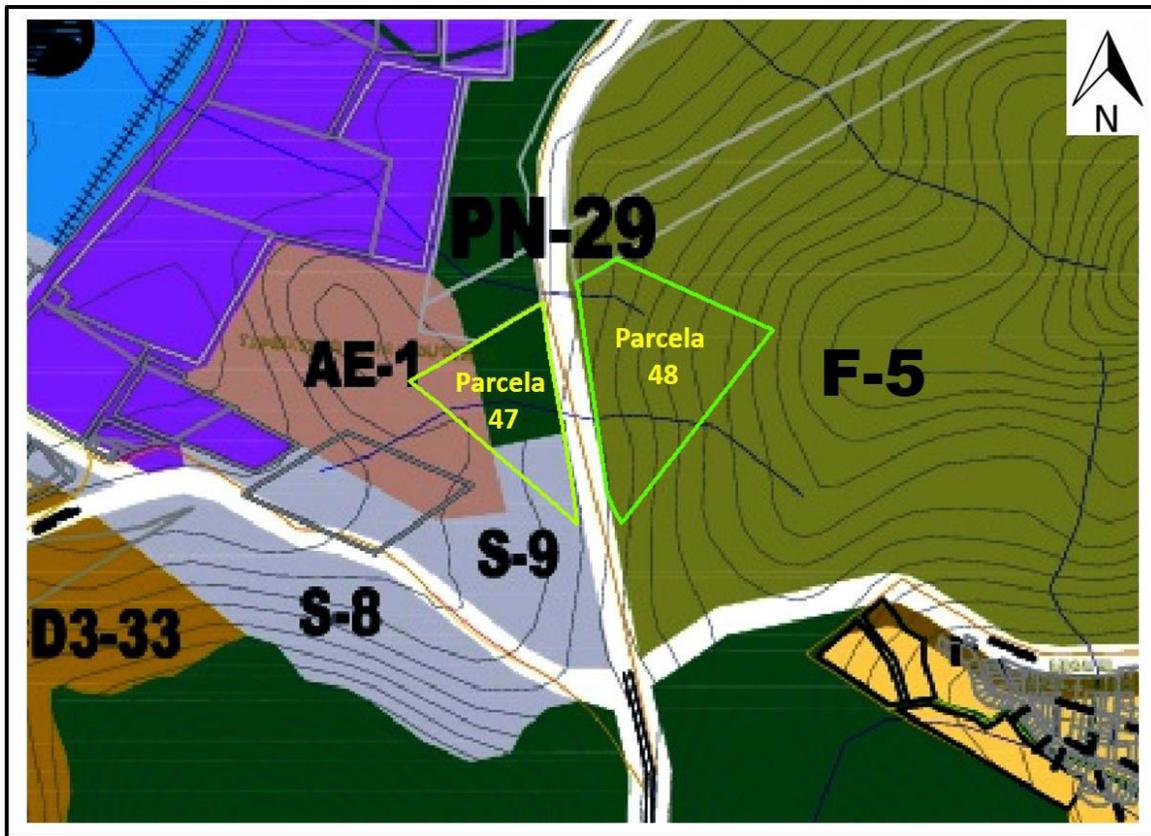


Ilustración No. III.6.- Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación del PDU del Centro de Población de Manzanillo.

Para la parcela 47 Z-1 P2/2 se tiene tres zonificaciones:

- **AE-1:** Zona de Actividades extractivas, área conformada por un polígono, que cuenta con una superficie aproximada de 13.93has., delimitada al norte y al poniente por el área AU-RN-22, al sur por el Área Area RU-CP-91 y al oriente por el área AC-24. Correspondiente un Área de actividades extractivas.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

- **PN-29:** Zona de parque natural que se colinda al norte por el área I3-21, al sur por el Área S-9, al poniente por el área AE-1 u al oriente por el libramiento Manzanillo – Cihuatlán.
- **S-9:** Zona de Servicios a la Industria y al Comercio, con superficie aproximada de 9.23has., delimitada al norte por las zonas PN-29 y AE-1, al sur por la Vialidad VAC-2, al oriente por la Vialidad VAC-1, y al poniente por la zona I3-21. Corresponde al Área de reserva RU-LP-17.

Respecto a la parcela 48 Z-1 P2/2 se tiene la siguiente zonificación:

- **F-5:** Zona de actividades silvestres que correspondea los cerros Sin nombre III y cerro Milpillas limitándose por el limite de centro de población.
- **PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.**

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 2.3 km al sur del lugar.



Ilustración No. III.7.- 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 (ver la imagen siguiente).

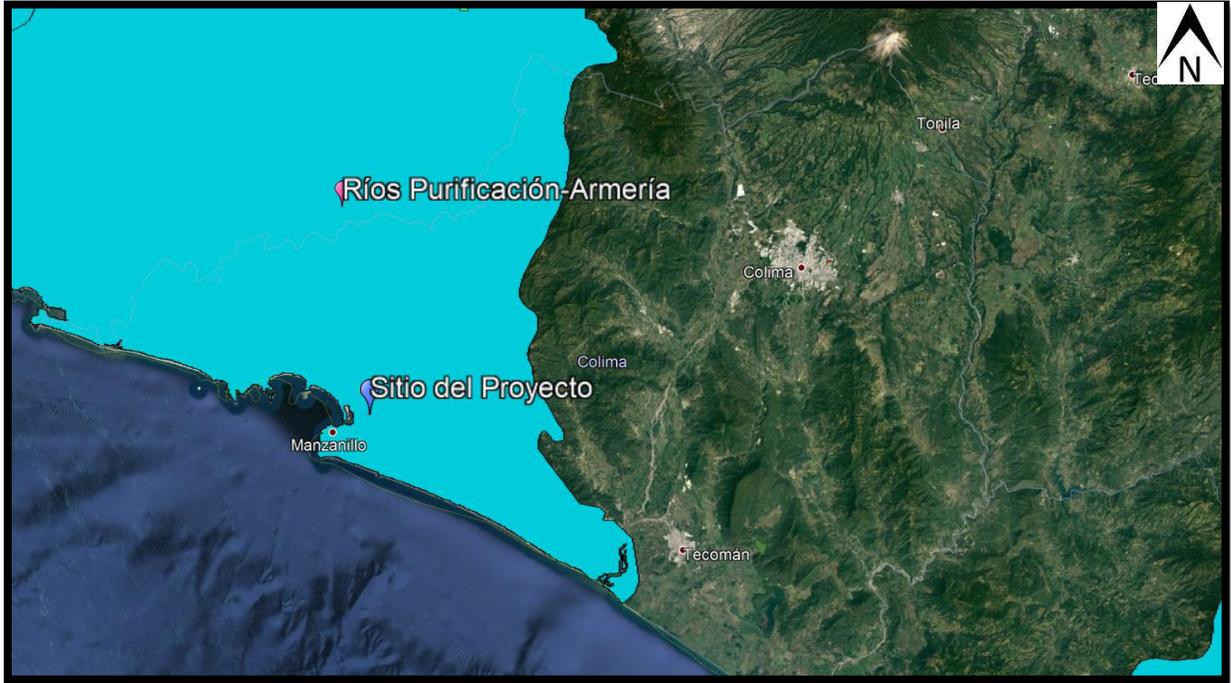


Ilustración No. III.8.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

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 desforestación 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 a 27.7 km al norte (ver mapa de Regiones Terrestres Prioritarias en el estado de Colima).

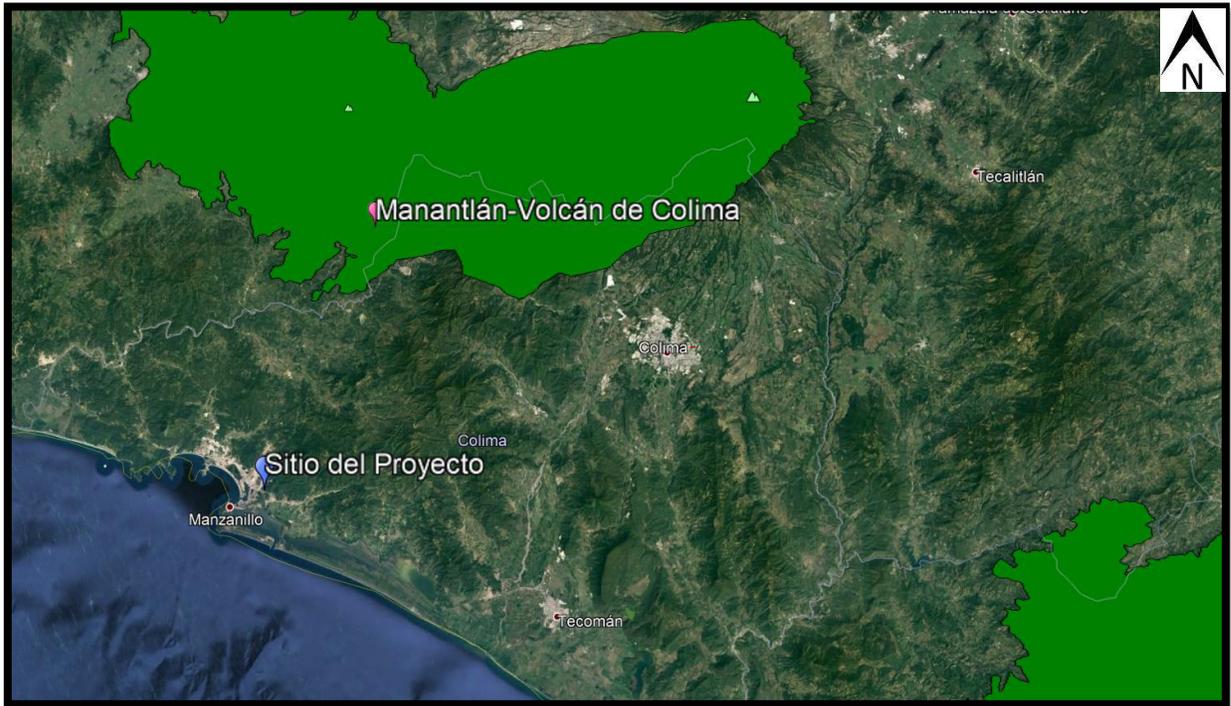


Ilustración No. III.9.- Regiones Terrestres Prioritarias.

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 1.8 km al sur del lugar; a 17.6 km al oeste la región Punta Graham- El Carrizal y a 33.5 km al oeste la región Chamela-El Palmito.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA



Ilustración No. III.10.- 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 6.2 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 38.4 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 48.5 km al este se encuentra el Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo.

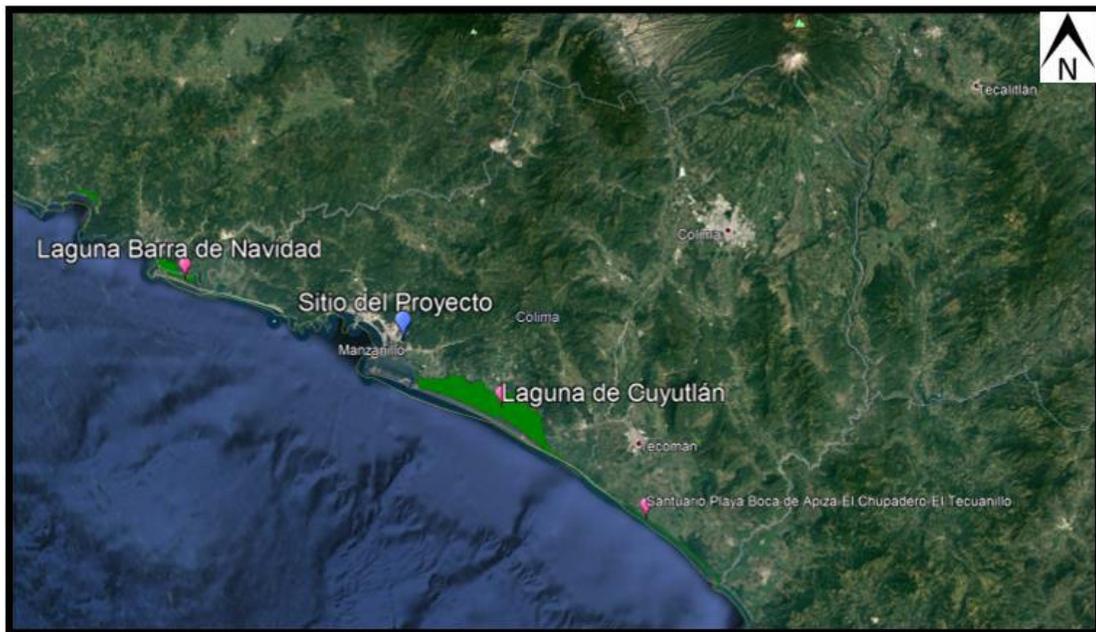


Ilustración No. III.11.- Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

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 Hidrológica Prioritaria, Región Marina Prioritaria, Sitio RAMSAR o Área de Interés para la Conservación de Aves, por lo que ningún no es vinculable con ningún Decreto o Programas de Conservación y Manejo de áreas naturales protegidas.

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.

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 éste 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 éste 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 cumplimentar 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.

**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 INFLUENCIA	7
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	7
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	9
IV.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA	19
IV. 3.1.1 MEDIO ABIÓTICO	22
Clima.....	22
Balance hídrico	26
Intemperismos severos	26
Huracanes.....	27
Altura de la capa de mezclado del aire	28
Calidad del aire.....	28
Geología y Geomorfología	30
Geomorfología	30
Sismicidad y Vulcanismo	36
Suelos	41
Geohidrología e hidrología Superficial y subterránea	44
Aguas Subterráneas	46
Regiones prioritarias	50
Oceanografía	55
IV. 3.1.2. MEDIO BIÓTICO.....	55
IV. 3.1.2.1 Vegetación	55
IV. 3.1.2.2 Fauna.....	75
IV. 3.1.3. Medio socio económico	90
IV. 2.4.1.1 Crecimiento de la mancha urbana	90
IV. 2.4.1.2 Natalidad y mortalidad	91
IV. 2.4.1.3 Población económicamente activa	91
IV. 2.4.1.4 Salario mínimo vigente	94
IV. 2.4.1.5 Marginación	94
IV. 2.4.1.6 Finanzas públicas y actividades económicas.....	94

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

IV. 2.4.2 Factores socioculturales.....	97
IV. 2.4.2.1 Vivienda.....	97
IV. 2.4.2.2 Vivienda según el tipo de material.....	97
IV. 2.4.2.3 Educación	97
IV. 2.4.2.4 Grupos étnicos.	98
IV. 2.4.2.5 Servicios de Salud.....	98
IV. 2.4.2.6 Zonas de recreación familiar.....	98
IV. 2.4.2.7 Servicios	98
IV. 2.4.2.8 Vías de comunicación.....	99
IV. 3.1.4 Paisaje	100
IV. 2.5 Diagnóstico ambiental	100

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla No. IV. 1. Clasificación hidrológica de la CHF.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabla No. IV. 2. Emisiones de contaminantes en toneladas en el 2008 a nivel municipal (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones).....</i>	<i>11</i>
<i>Tabla No. IV. 3. Degradación de los suelos en la CHF.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla No. IV. 4. Niveles de degradación de los suelos en la CHF.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla No. IV. 5. Causas del tipo de degradación de los suelos en la CHF.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla No. IV. 6. Superficie deforestada y degradada en la CHF.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla No. IV. 7. Presencia de erosión en la CHF.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla No. IV. 8. Comparativa de superficies entre las cartas de uso de suelo y vegetación serie III y VI.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla No. IV. 9. Coberturas de uso de suelo y vegetación 2005-2016.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla No. IV. 10. Descripción de los tipos de Clima en la CHF.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla No. IV. 11. Temperatura y Precipitación Media de la Estación Punta de Agua (6069).....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla No. IV. 12. Número de días al año con fenómenos especiales.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla No. IV. 13. Emisiones de contaminantes en toneladas en el 2008 a nivel municipal (Fuente: Inventario Nacional de Emisiones).....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla No. IV. 14. Geología en la CHF.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla No. IV. 15. Clasificación de pendientes en la CHF.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla No. IV. 16. Clasificación de pendientes de la CHF.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla No. IV. 17. Actividad Volcánica en México.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla No. IV. 18. Tipos de eventos en el área de estudio INEGI 2013 y CENAPRED.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla No. IV. 19. Distribución de tipos de suelo en la CHF del proyecto.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla No. IV. 20. Clasificación hidrológica del Sistema ambiental.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla No. IV. 21. Tipos de cauces en la CHF.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla No. IV. 22. Cuerpos de agua en el Sistema Ambiental.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla No. IV. 23. Disponibilidad del acuífero.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla No. IV. 24. Parámetros de los sitios de campo levantados.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla No. IV. 25. Estratos considerados en el muestreo.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla No. IV. 26. Intensidad de muestreo del estrato arbóreo.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla No. IV. 27. Ubicación de los sitios de muestreo en las áreas del proyecto.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla No. IV. 28. Listado de especies y Abundancia relativa del estrato arbóreo.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla No. IV. 29. Listado de especies y Abundancia relativa del estrato arbustivo.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla No. IV. 30. Listado de especies y Abundancia relativa del estrato herbáceo.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla No. IV. 31. Índice de biodiversidad de las especies del estrato arbóreo en el área del proyecto.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla No. IV. 32. Índice de biodiversidad de las especies del estrato arbustivo en el área del proyecto.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla No. IV. 33. Índice de biodiversidad de las especies del estrato herbáceo en el área del proyecto.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla No. IV. 34. Resumen de Riqueza e índice de biodiversidad en el área del proyecto.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla No. IV. 35. Resumen del Índice de Biodiversidad.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla No. IV. 36. Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo en el área del proyecto.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla No. IV. 37. Valor de Importancia de las especies del estrato arbustivo en el área del proyecto.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla No. IV. 38. Valor de Importancia de las especies del estrato herbáceo en el área del proyecto.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla No. IV. 39. Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.....</i>	<i>74</i>

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

<i>Tabla No. IV. 40. Riqueza de especies en México y en el Estado de Colima</i>	75
<i>Tabla No. IV. 41. Coordenadas de del transecto de muestreo de fauna</i>	76
<i>Tabla No. IV. 42. Fecha y hora de los muestreos del transecto</i>	76
<i>Tabla No. IV. 43. Riqueza de individuos en el área del proyecto con base en muestreos de campo.</i>	78
<i>Tabla No. IV. 44. Abundancia relativa a nivel predio por grupo faunístico (Clase).</i>	79
<i>Tabla No. IV. 45. Estimación del índice de Shannon por grupo faunístico a nivel predio.</i>	81
<i>Tabla No. IV. 46. Resumen del Índice de Shannon y Wiener por grupo faunístico en el área del proyecto.</i>	83
<i>Tabla No. IV. 47. Estado de conservación de las especies de fauna</i>	83
<i>Tabla No. IV. 48. Abundancia e Importancia de las especies de fauna</i>	85
<i>Tabla No. IV. 49. Especies de fauna de lento desplazamiento.</i>	87
<i>Tabla No. IV. 50. Sociabilidad, Alimentación y desplazamiento de las especies de fauna</i>	87
<i>Tabla No. IV. 51. Tabla de distribución de especies.</i>	88
<i>Tabla No. IV. 52. Especies acumuladas e intervalo de confianza</i>	89
<i>Tabla No. IV. 53. Población Económicamente activa; Fuente INEGI, 2017.</i>	92
<i>Tabla No. IV. 54. Hombres; Fuente INEGI, 2017.</i>	92
<i>Tabla No. IV. 55. Mujeres; Fuente INEGI, 2017.</i>	92
<i>Tabla No. IV. 56. Económicamente no activa; Fuente INEGI, 2017.</i>	92
<i>Tabla No. IV. 57. Distribución de la población activa por sectores de actividad.</i>	93
<i>Tabla No. IV. 58. Ingresos brutos del municipio de Manzanillo.</i>	94
<i>Tabla No. IV. 59. Volumen de la producción pecuaria.</i>	95
<i>Tabla No. IV. 60. Producción pesquera de colima 2016.</i>	96
<i>Tabla No. IV. 61. Servicios públicos.</i>	97
<i>Tabla No. IV. 62. Servicios Médico-Asistenciales.</i>	98
<i>Tabla No. IV. 63. Espacios Recreativos.</i>	98
<i>Tabla No. IV. 64. Servicios.</i>	98
<i>Tabla No. IV. 65. Riqueza de especies de fauna en el área del proyecto con base en muestreos de campo.</i>	102
<i>Tabla No. IV. 66. Resumen del Índice de Shannon y Wiener por grupo faunístico en el área del proyecto.</i>	103

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración No. IV. 1. Imagen de satélite de la CHF.</i>	8
<i>Ilustración No. IV. 2. Degradación del suelo en la Cuenca Hidrológico Forestal.</i>	14
<i>Ilustración No. IV. 3. Deforestación y degradación de vegetación en la CHF.</i>	15
<i>Ilustración No. IV. 4. Tipos de erosión presente en la CHF.</i>	18
<i>Ilustración No. IV. 5. Comparativo grafico del análisis retrospectivo 2005-2016.</i>	21
<i>Ilustración No. IV. 6. Graficas de porcentajes las coberturas de uso de suelo y vegetación 2005-2016.</i>	22
<i>Ilustración No. IV. 7. Climas presentes en el CHF.</i>	23
<i>Ilustración No. IV. 8. Climograma de la Estación Punta de Agua (6069).</i>	25
<i>Ilustración No. IV. 9. Distancia de la CHF al Océano Pacífico</i>	25
<i>Ilustración No. IV. 10. Número de días con fenómenos especiales. Centro Meteorológico Nacional, 2006.</i>	27
<i>Ilustración No. IV. 11. Huracanes y tormentas tropicales en la región de influencia</i>	28
<i>Ilustración No. IV. 12. Topoformas en la CHF</i>	31
<i>Ilustración No. IV. 13. Geología en la CHF</i>	33
<i>Ilustración No. IV. 14. Clasificación de Pendientes en la CHF</i>	34

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

<i>Ilustración No. IV. 15. Perfil de la línea A –B de la Cuenca Hidrológico Forestal</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración No. IV. 16. Vista del área del proyecto desde la CHF</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración No. IV. 17. Fallas y fracturas de la carta geológica E13-B43 del área de Manzanillo, Colima escala 1:50,000.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración No. IV. 18. Regiones sísmicas en México</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración No. IV. 19. Frecuencia de Sismos en México, Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED 2012).</i>	<i>38</i>
<i>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.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración No. IV. 21. Edafología en la CHF</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración No. IV. 22. Ubicación de la CHF en la subcuenca</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración No. IV. 23. Hidrología en la CHF.....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración No. IV. 24.. Acuíferos la CHF</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración No. IV. 25. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 1987 (m)</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración No. IV. 26. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 2006 (m)</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración No. IV. 27. Regiones hidrológicas prioritarias en el estado de Colima.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración No. IV. 28. Regiones terrestres prioritarias en el estado de Colima.....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración No. IV. 29. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAs.</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración No. IV. 30. Regiones Marinas Prioritarias.</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración No. IV. 31. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración No. IV. 32. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración No. IV. 33. Imagen de satélite del área del proyecto</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración No. IV. 34. Imagen de satélite de fecha 13 de marzo del 2004.....</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración No. IV. 35. Muestreo forestal realizado en la selva baja caducifolia</i>	<i>59</i>
<i>Ilustración No. IV. 36. Forma y dimensiones de los sitios de muestreo de flora.....</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración No. IV. 37. Ubicación de los sitios de muestreo.</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración No. IV. 38. Gráfica del valor de la importancia de las especies arbóreas en el área del proyecto.....</i>	<i>72</i>
<i>Ilustración No. IV. 39. Gráfica del valor de importancia de las especies arbustivas en el área del proyecto.</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración No. IV. 40. Gráfica del valor de importancia de las especies herbáceas en el área del proyecto.</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración No. IV. 41. Croquis de ubicación del transecto de fauna</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración No. IV. 42. Distribución de la fauna en el área del proyecto.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración No. IV. 43. Gráfica de curva de acumulación de número de especies acumuladas</i>	<i>90</i>
<i>Ilustración No. IV. 44. Tasa Media de Crecimiento de 1930 a 2015.</i>	<i>91</i>
<i>Ilustración No. IV. 45. Vías de comunicación en el municipio de Manzanillo.</i>	<i>99</i>
<i>Ilustración No. IV. 46. Actividades al entorno del proyecto.....</i>	<i>104</i>

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

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 de cambio de uso de suelo en terreno forestales, 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.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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 y que lleva por nombre "Jalipa". Las variables consideradas para la delimitación de la CHF se encuentran en la siguiente tabla.

¹Clasificación de microcuencas de FIRCO

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.3 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 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

El proyecto de que se ubica en la zona cercana a la parte industrial de Tapeixtles, que, si bien el proyecto está una zona rural, 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 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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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
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, sobretodo 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 Secretaría 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 nutrimentos 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 esorrentía.	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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

- 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 irrecuperable a menos que se realicen grandes trabajos de ingeniería para su restauración.
- Extremo: su productividad es irrecuperable y su restauración materialmente imposible.

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

Degradación	Nivel	Área (ha)	Porcentaje
SN	Ligero	2,101.92	34.99
Qd	Ligero	1100.34	18.32
Hc	Moderado	165.38	2.75
Hs	Ligero	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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

(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

Degradación	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	

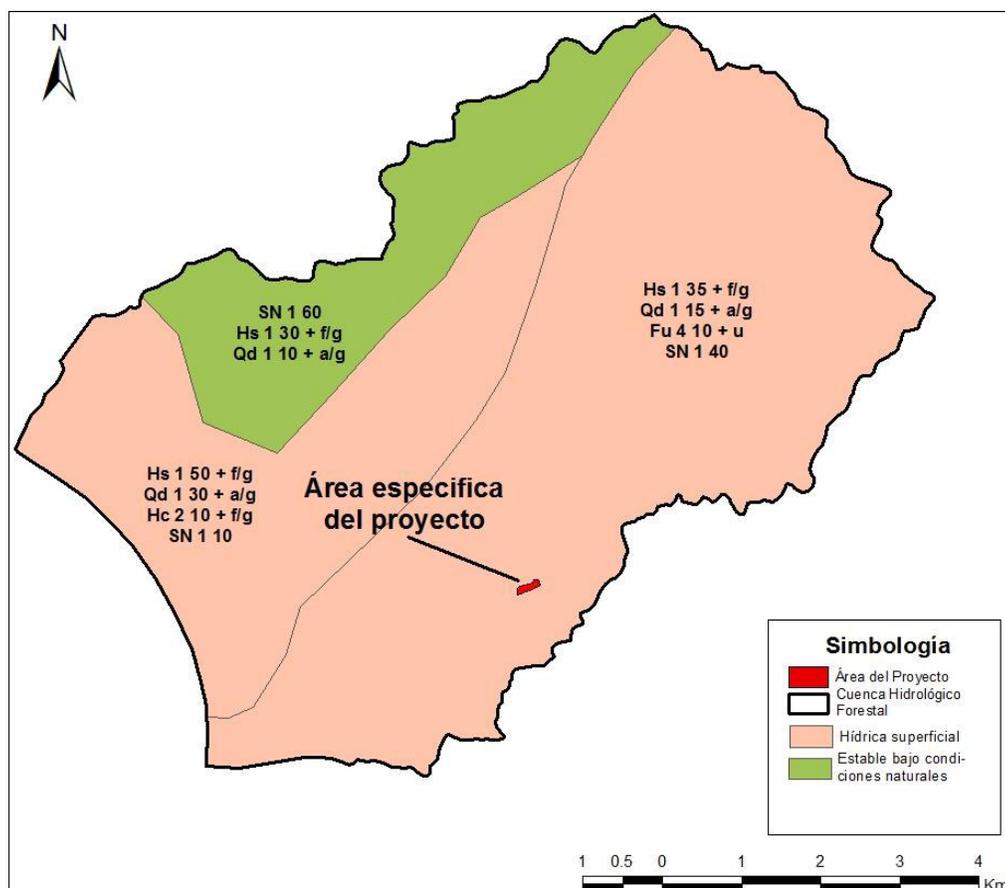


Ilustración No. IV. 2. Degradación del suelo en la Cuenca Hidrológico Forestal.

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.

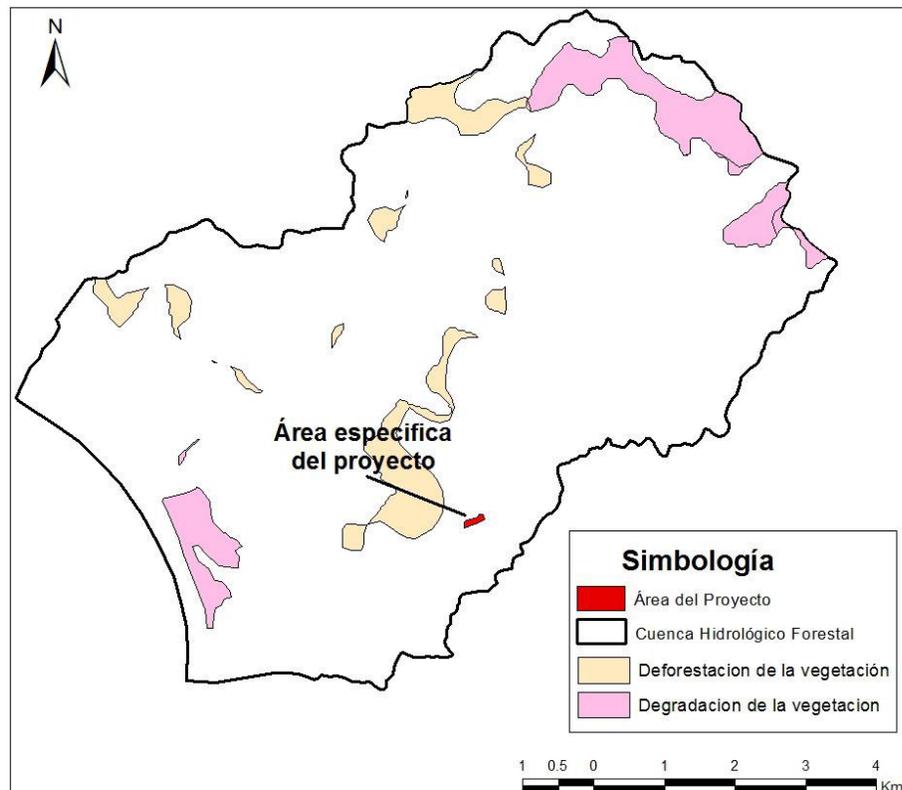


Ilustración No. IV. 3. Deforestación y degradación de vegetación en la CHF

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

Proceso	Cubierta vegetal deforestada	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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

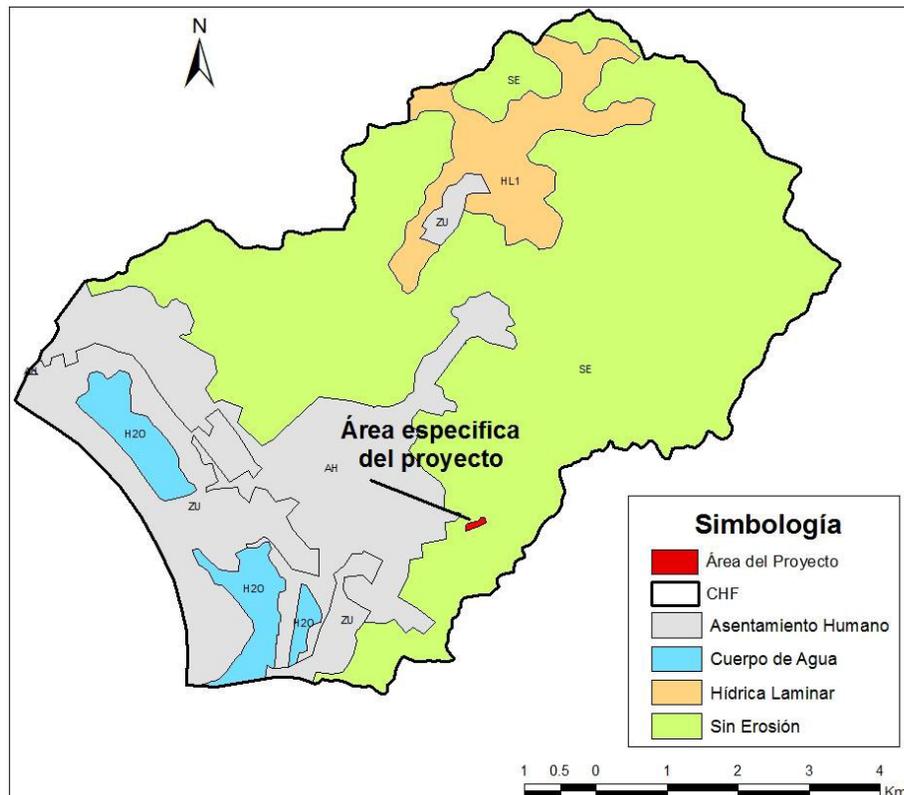


Ilustración No. IV. 4. Tipos de erosión presente en la CHF.

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.

(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.

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

IV.3.1 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 – 2013), 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 superficie 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 perdidas 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 mas 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.

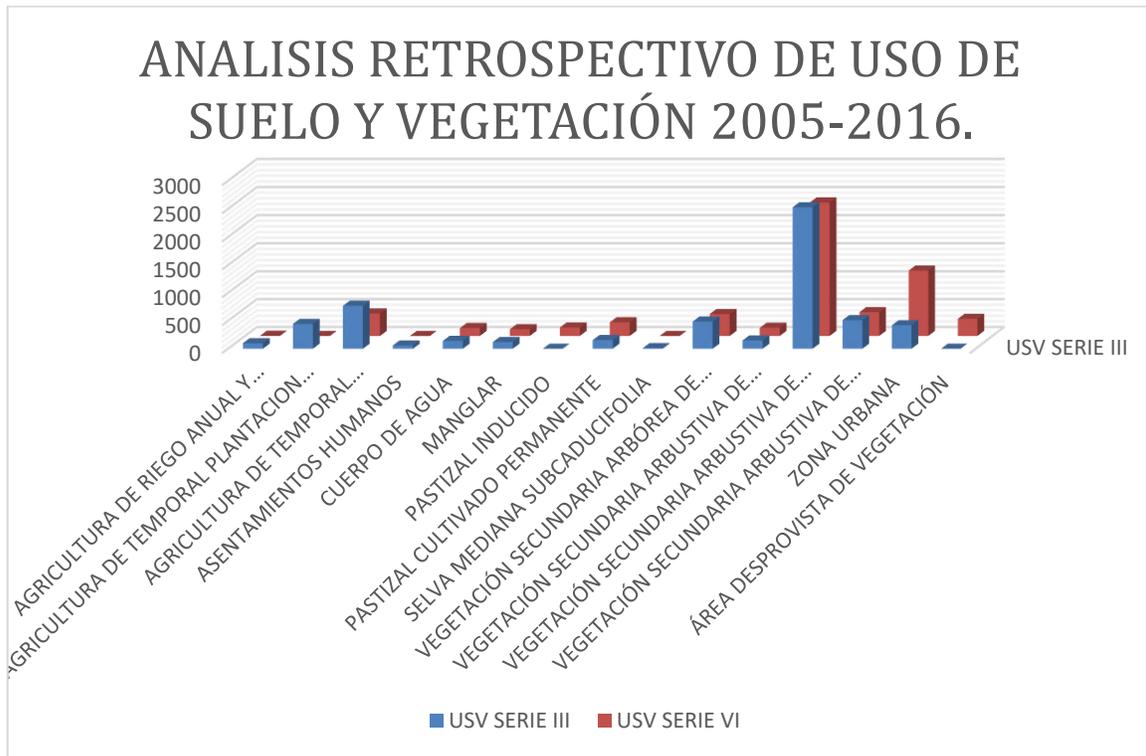


Ilustración No. IV. 5. Comparativo grafico del análisis retrospectivo 2005-2016.

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

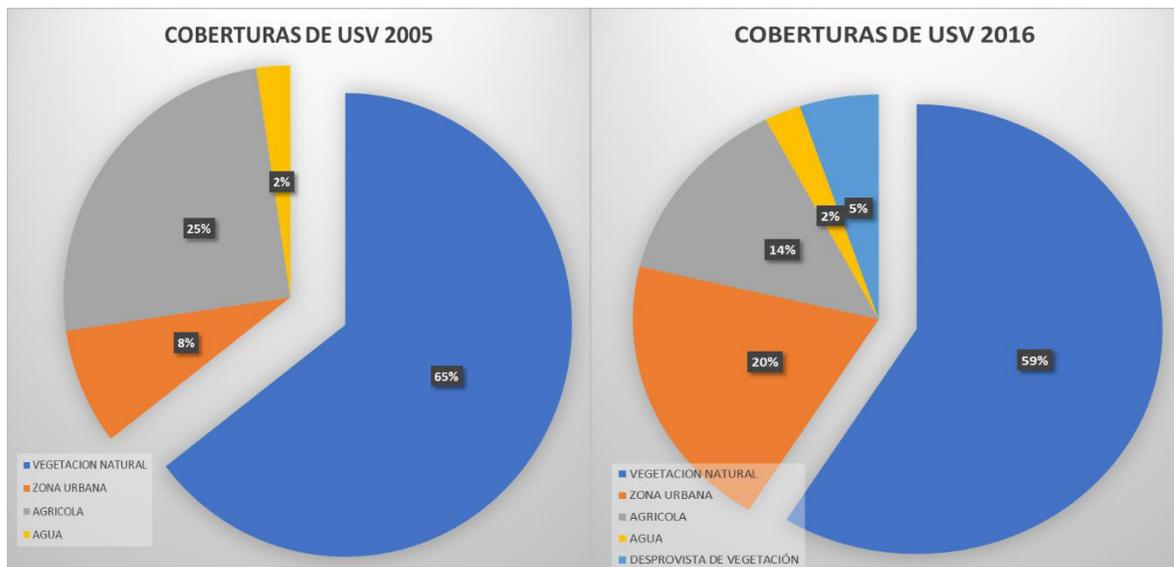


Ilustración No. IV. 6. Graficas de porcentajes las coberturas de uso de suelo y vegetación 2005-2016.

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. Las superficies ocupadas 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. 3.1.1 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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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:

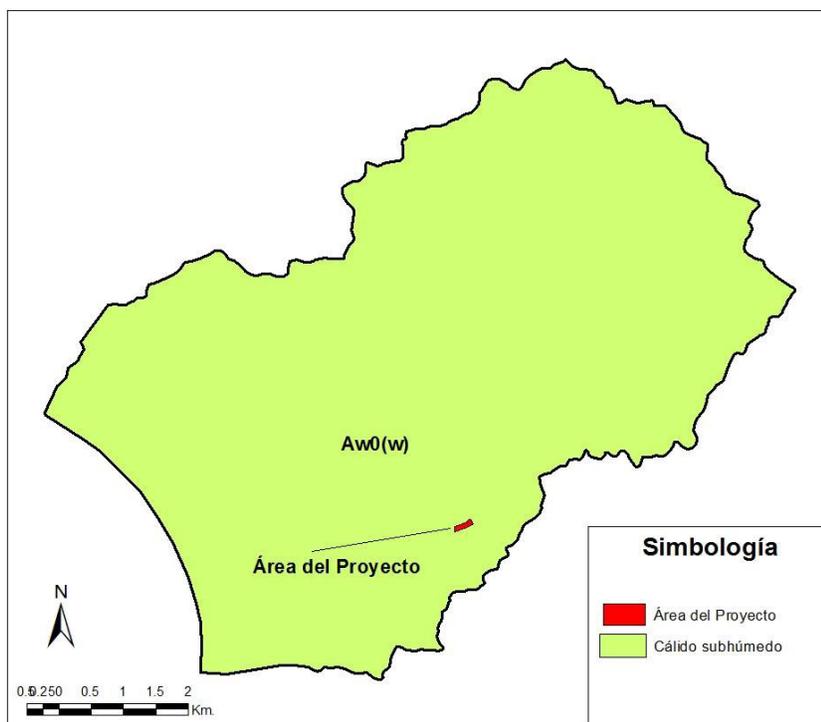


Ilustración No. IV. 7. Climas presentes en el CHF

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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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 19º 09' 43" Latitud Norte y -104º 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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

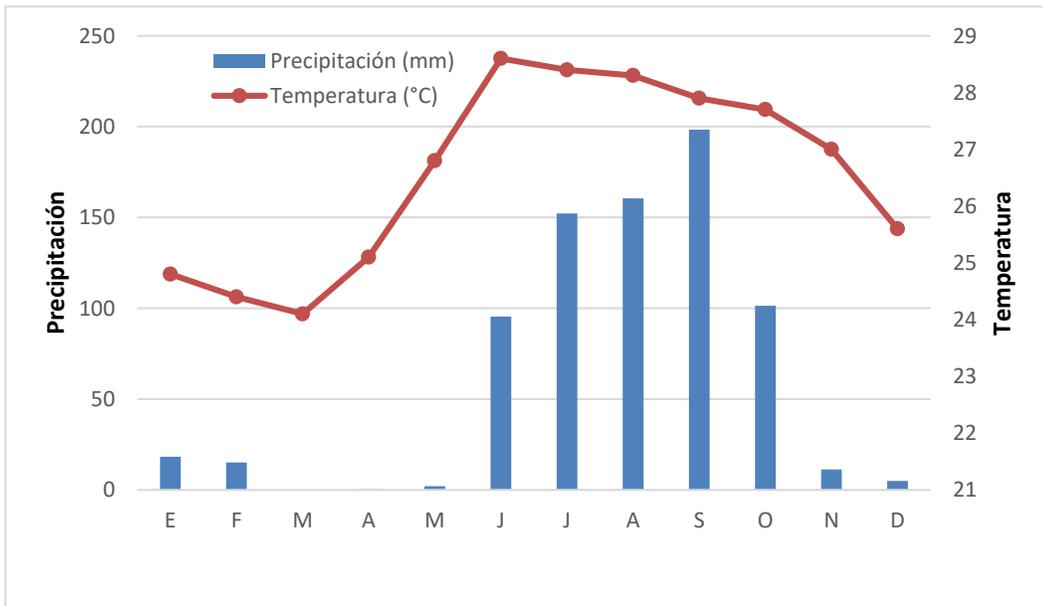


Ilustración No. IV. 8. Climograma de la Estación Punta de Agua (6069)



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 Cuyutlán 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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

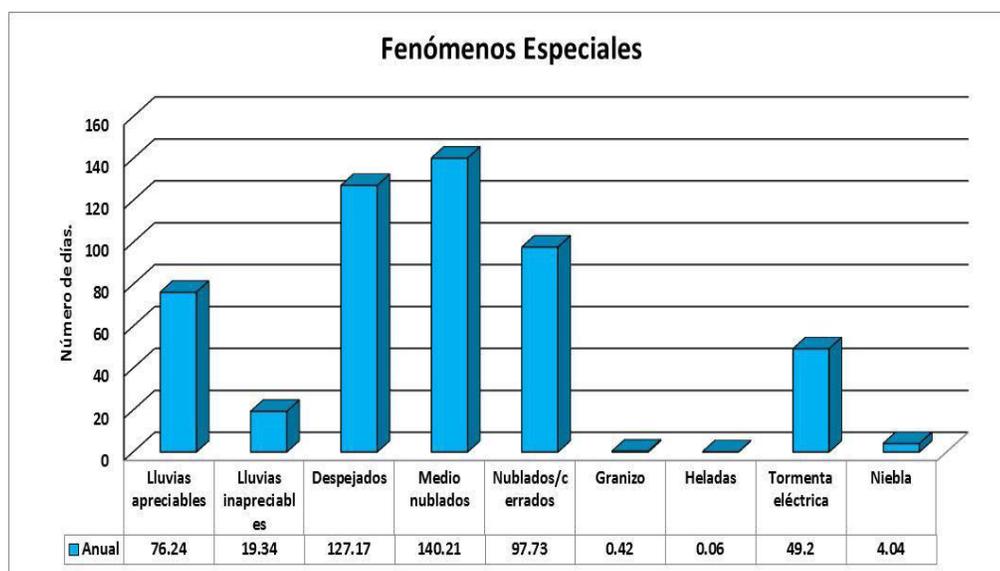


Ilustración No. IV. 10. Número de días con fenómenos especiales. Centro Meteorológico Nacional, 2006.

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.

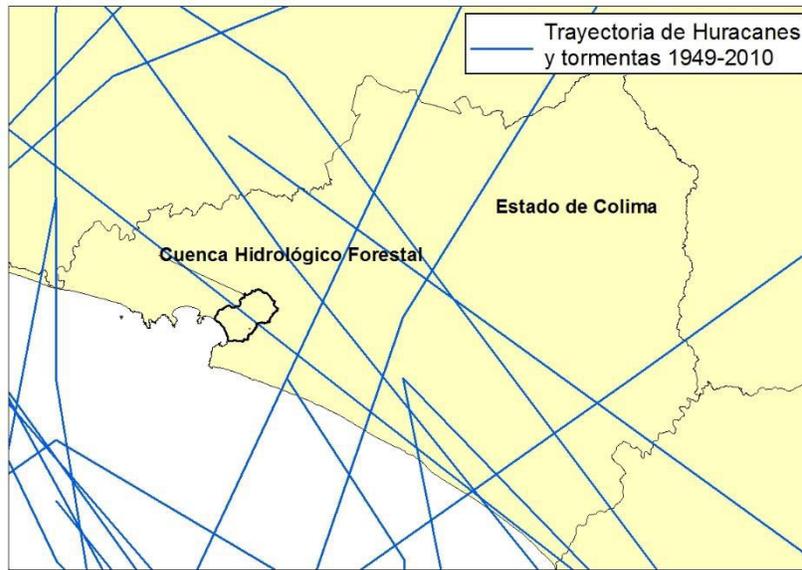


Ilustración No. IV. 11. Huracanes y tormentas tropicales en la región de influencia

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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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, sobretudo en el SO₂ y en el NOX, generados por la termoeléctrica, la cual se ubica a 4 km en línea recta del SA y a 14 km de la zona de extracción del mineral por lo que esta fuente, aunque esté fuera del sistema ambiental si 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 Mezquital. 18 Presenta los siguientes sistemas de topofomas: sierra alta compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotán; 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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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

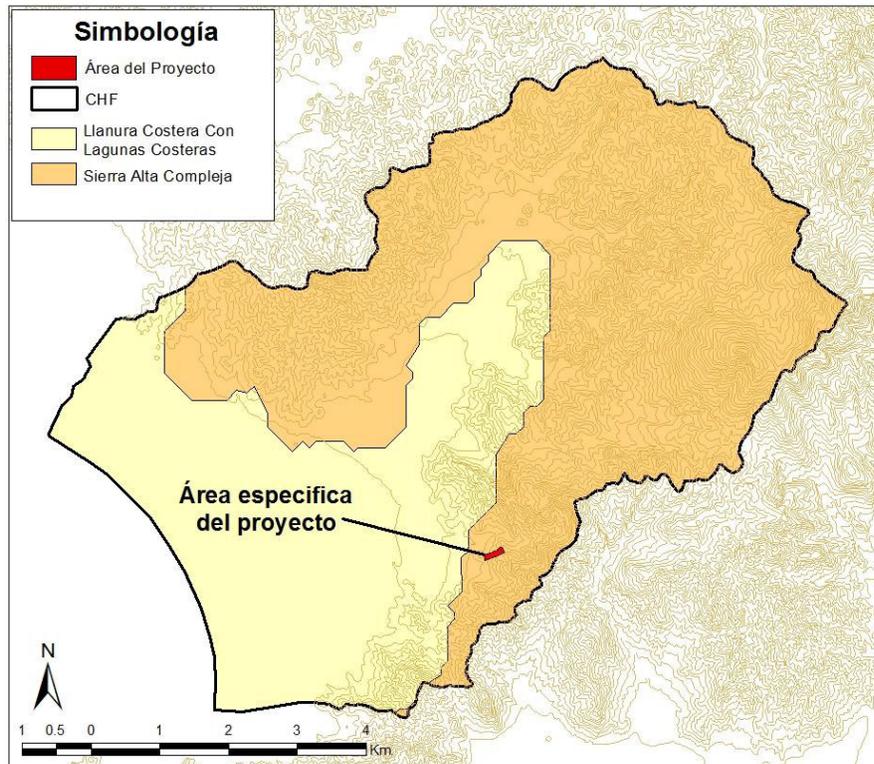


Ilustración No. IV. 12. Topografías en la CHF

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 litoral, 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 consolidados, 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 clasificados originados por la acción de las olas y corrientes marinas. Los detritos son de cuarzo, micas, hierro, 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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

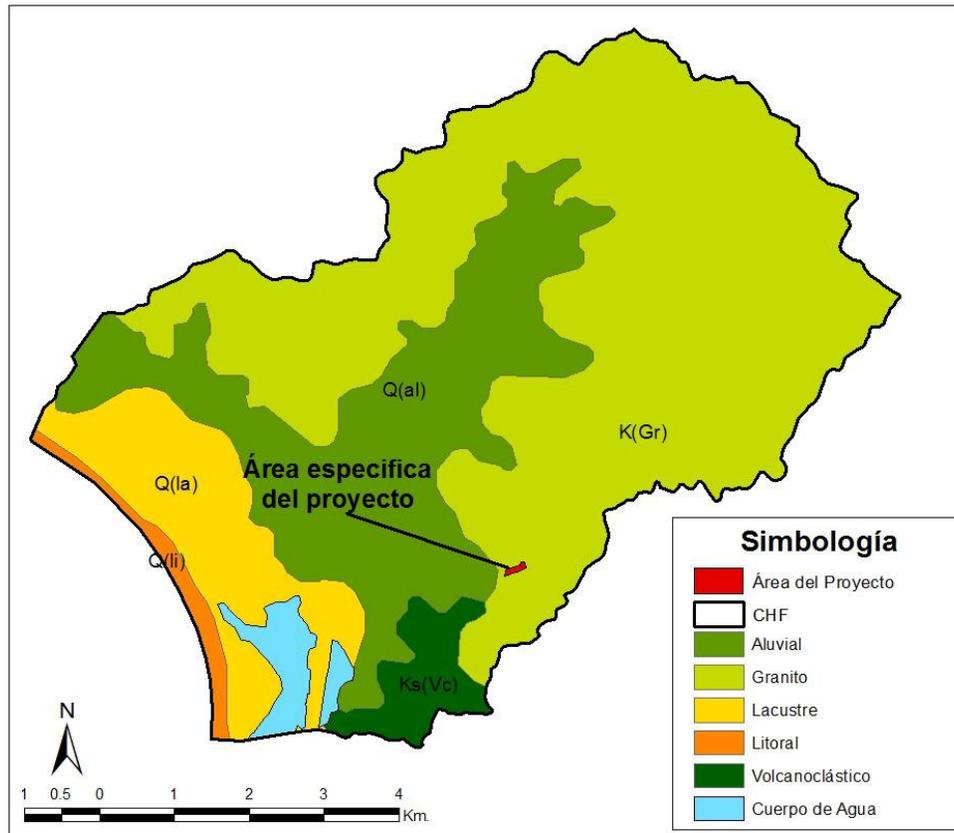


Ilustración No. IV. 13. Geología en la CHF

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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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

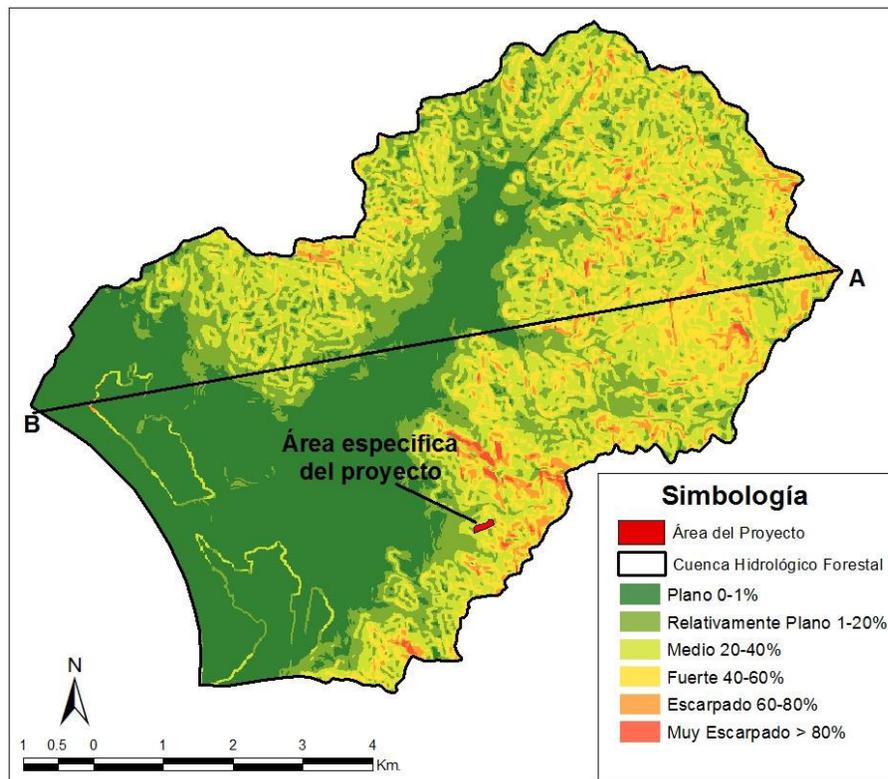


Ilustración No. IV. 14. Clasificación de Pendientes en la CHF

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

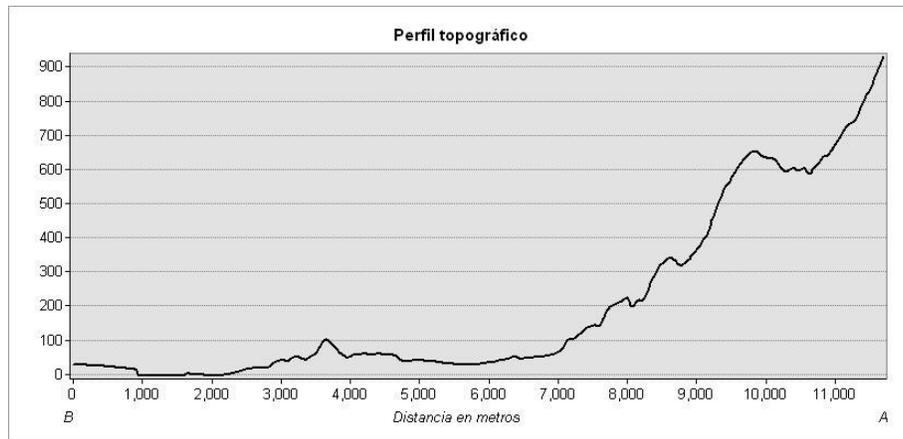


Ilustración No. IV. 15. Perfil de la línea A –B de la Cuenca Hidrológico Forestal



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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

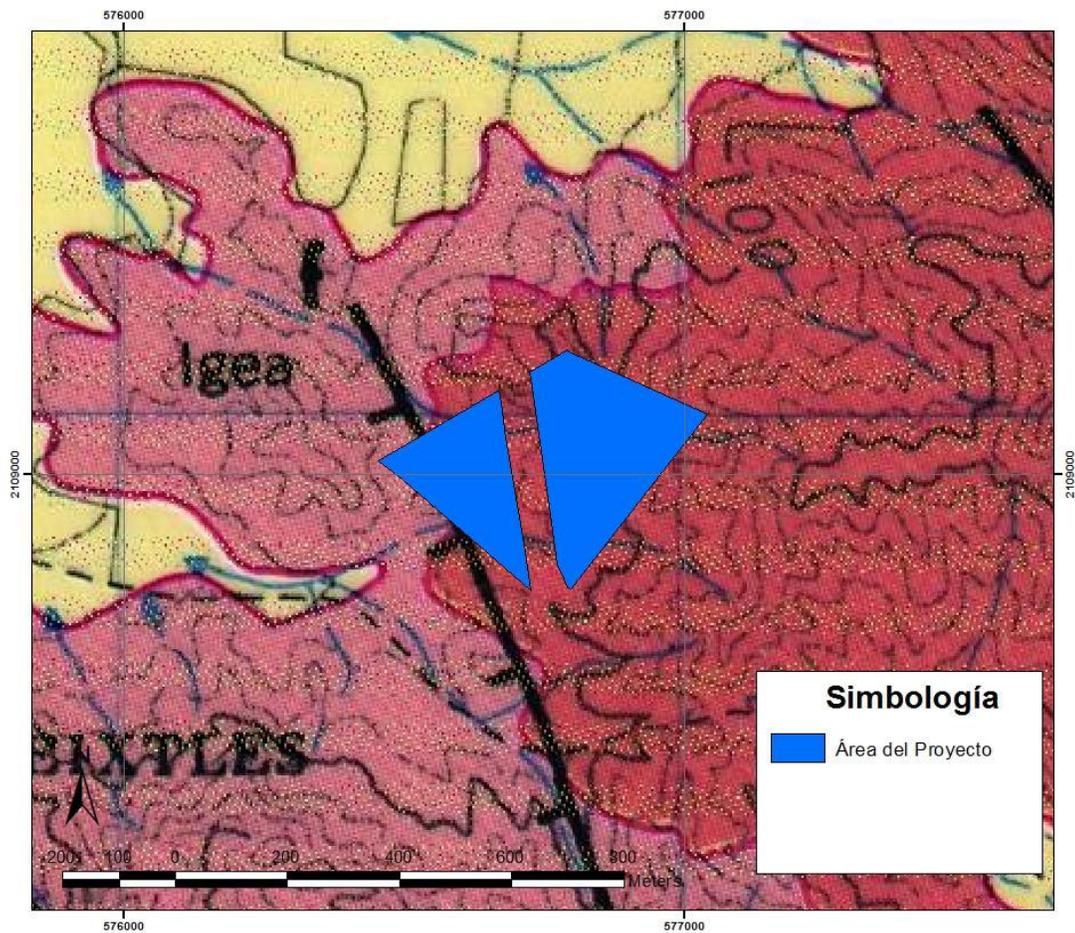


Ilustración No. IV. 17. Fallas y fracturas de la carta geológica E13-B43 del área de Manzanillo, Colima
escala 1:50,000

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 cercanías del paralelo 19°N; la Falla del Pacífico que inicia en las Islas Marías.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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 Tecomán, 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.

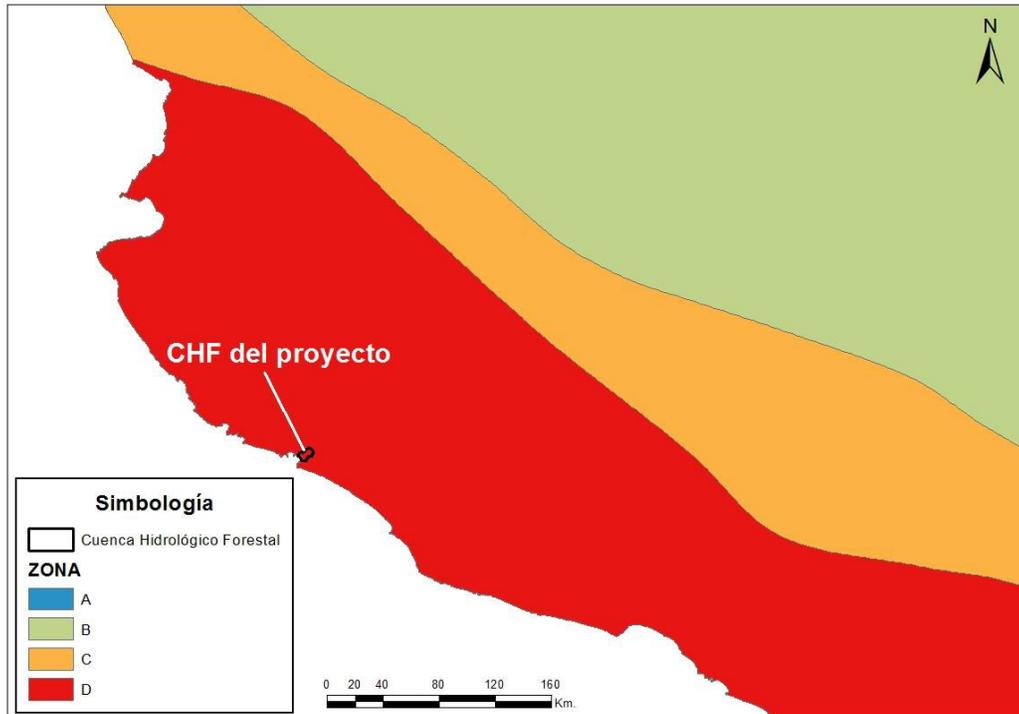


Ilustración No. IV. 18. Regiones sísmicas en México

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).

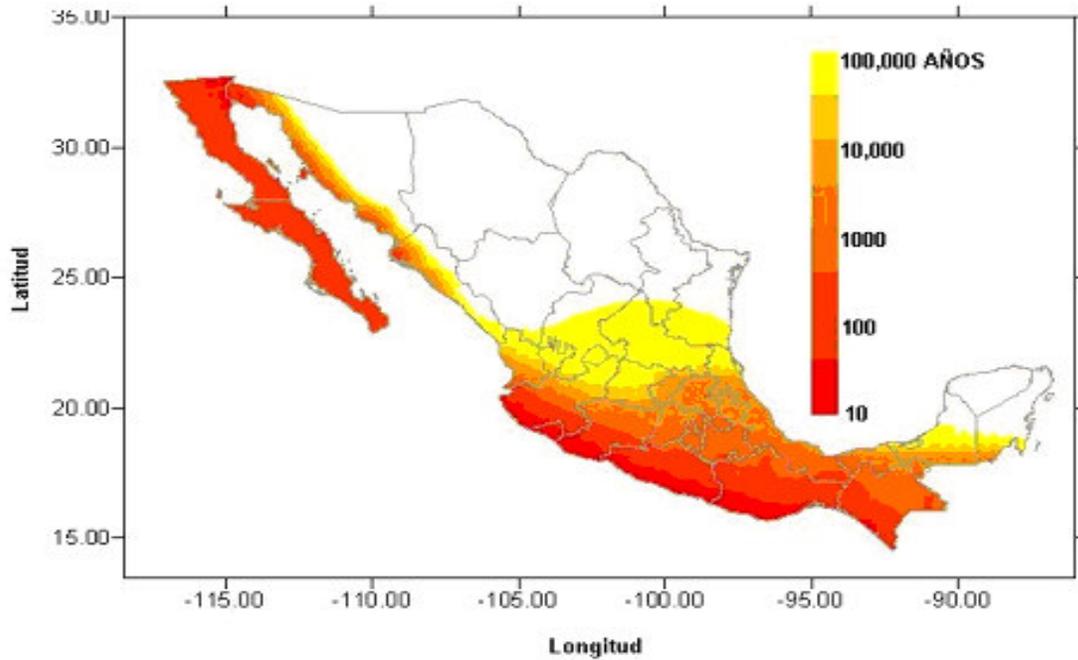


Ilustración No. IV. 19. Frecuencia de Sismos en México, Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED 2012).

De los sismos registrados en la última década con 5° o 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.

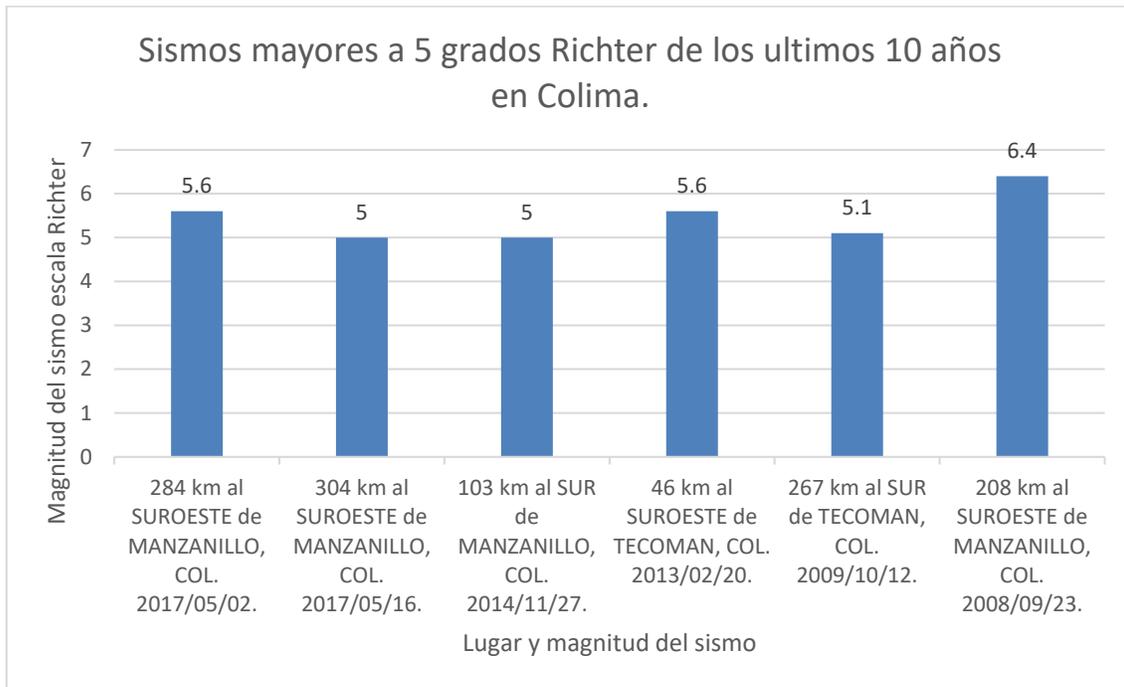


Ilustración No. IV. 20. Sismos con registros de 5 o más grados según la escala Richter, de los últimos 10 años en Colima. Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

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° 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 Parícutín 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	Dstrucción del domo central. Emisión de coladas de lava. Dstrucción 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	Dstrucción 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.
Popocatépetl	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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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:

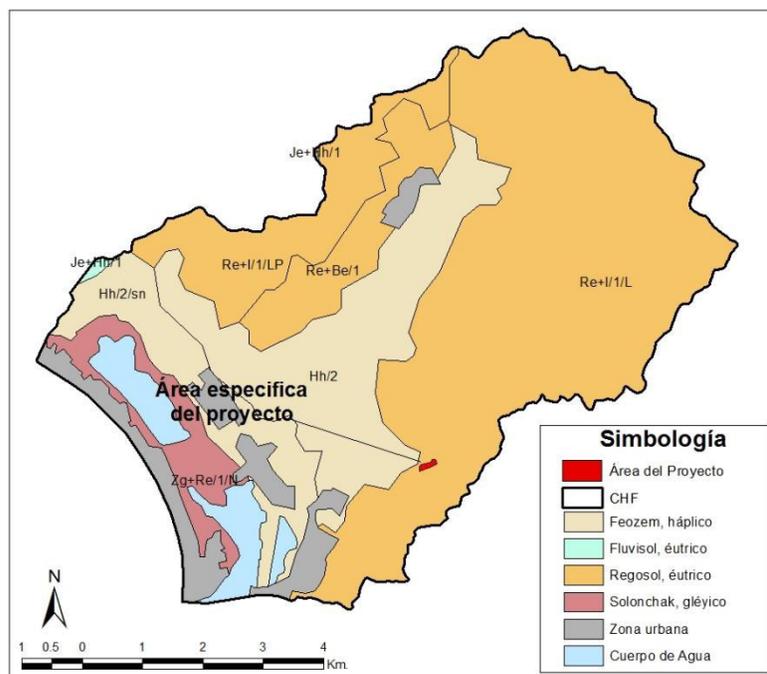


Ilustración No. IV. 21. Edafología en la CHF

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 sobretodo 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

Litosoles 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

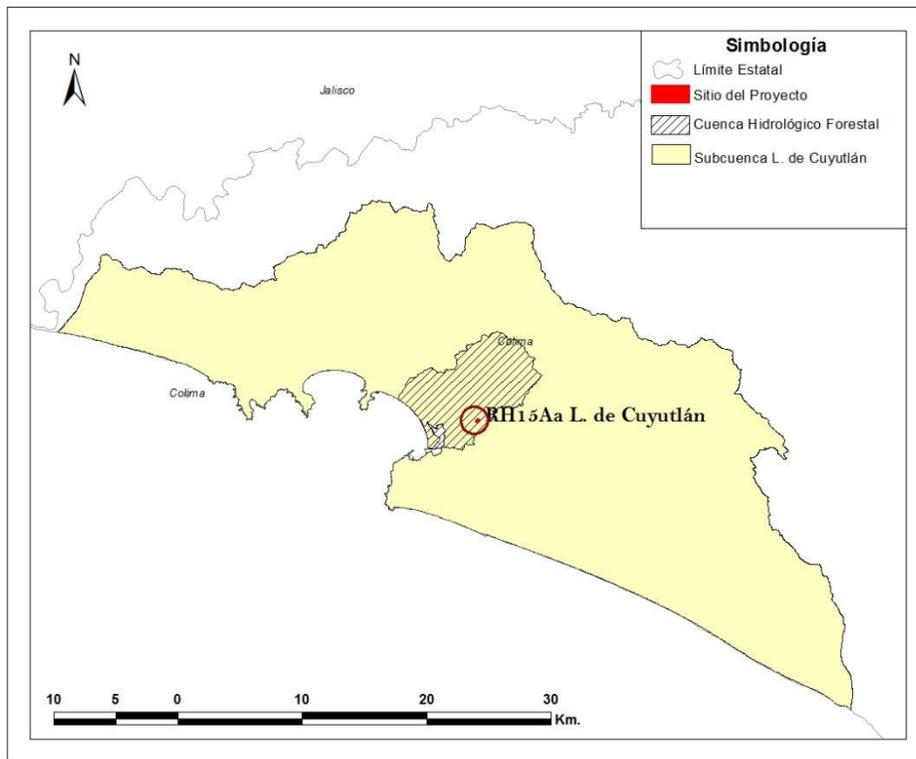


Ilustración No. IV. 22. Ubicación de la CHF en la subcuenca

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.

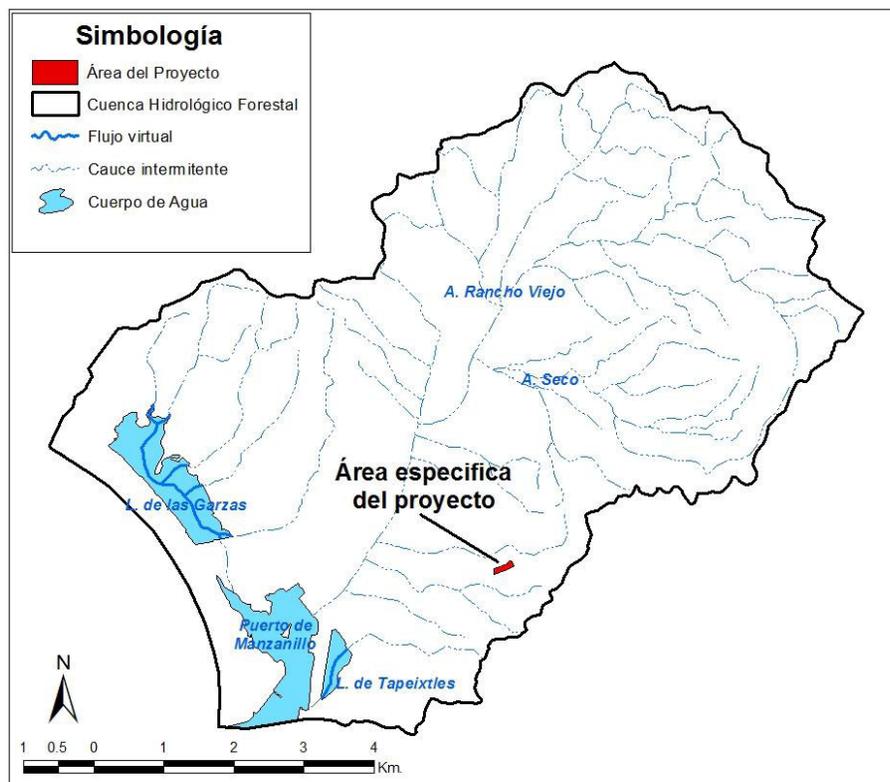


Ilustración No. IV. 23. Hidrología en la CHF

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 Hidrológica 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.

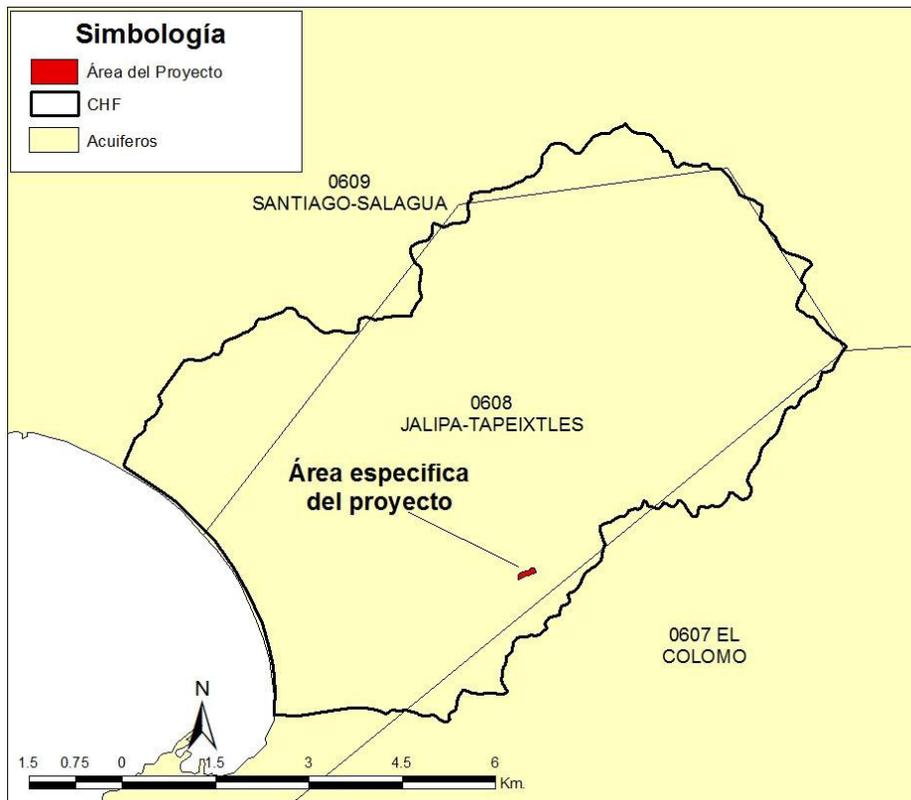


Ilustración No. IV. 24.. Acuíferos la CHF

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.

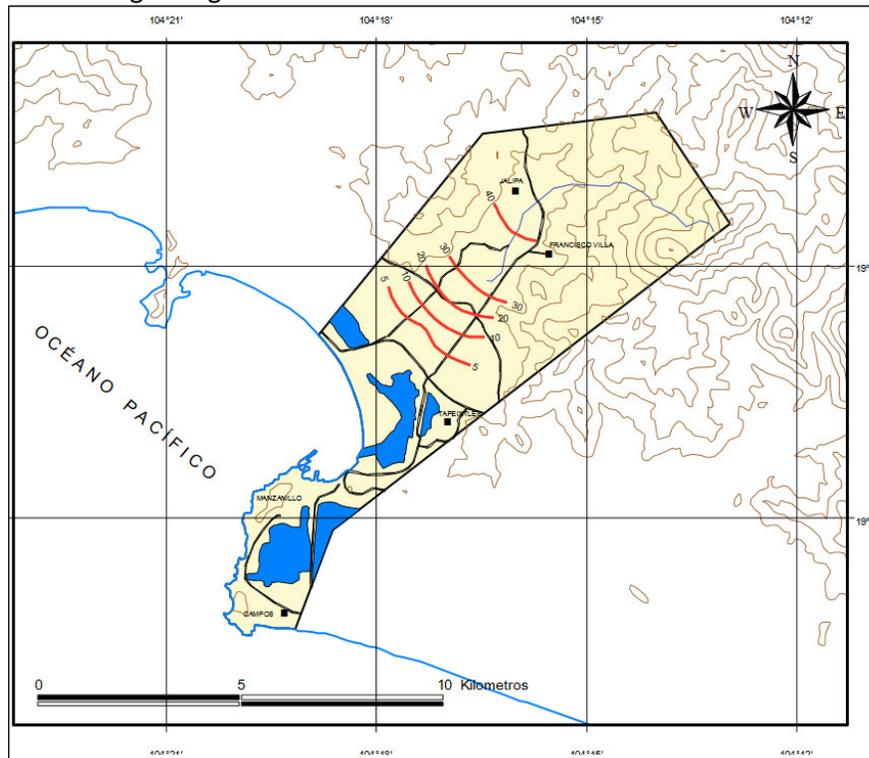


Ilustración No. IV. 25. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 1987 (m)

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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

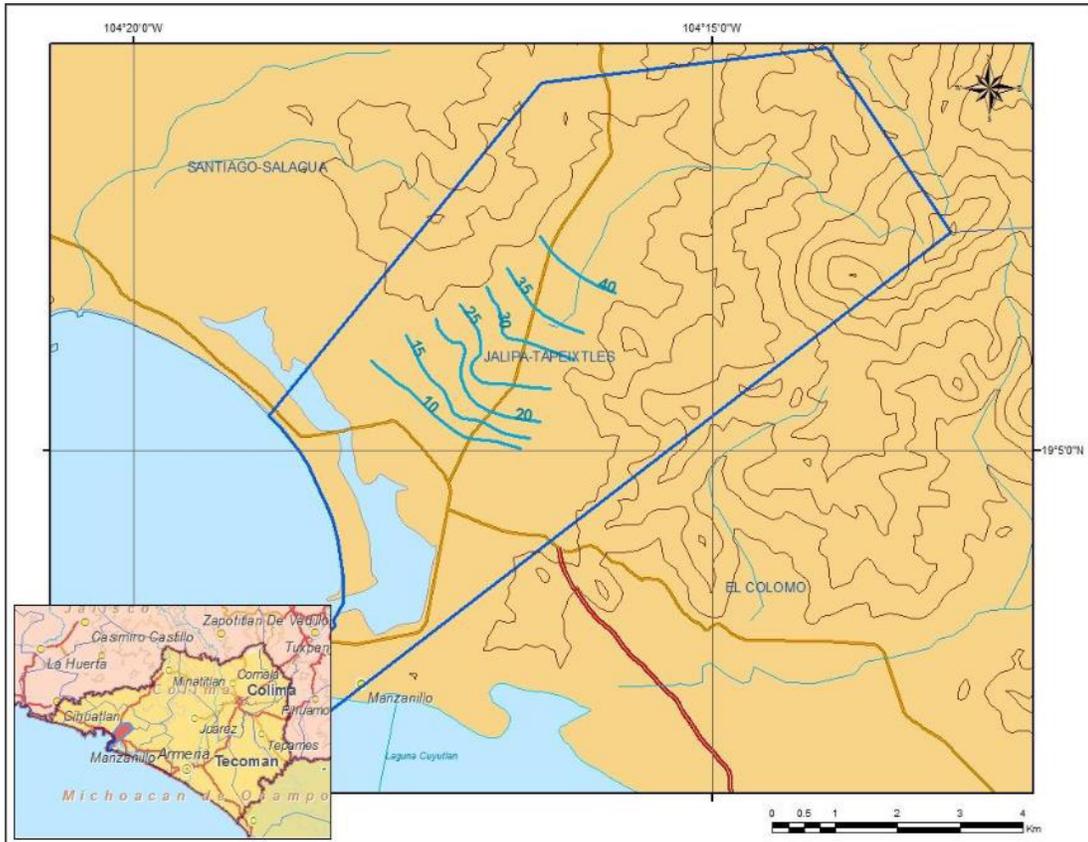


Ilustración No. IV. 26. Profundidad al nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles en 2006 (m)

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 feldespato 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 publicada en el Registro Público de Derechos del Agua el 30 de junio de 2014, determinó la siguiente disponibilidad.

Tabla No. IV. 23. Disponibilidad del acuífero

Clave	Nombre	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
0608	Jalipa-Tapeixtles	10.8	3.0	8.962770	6.4	0.0	-1.162770

En conclusión 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.

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 lóticos: los ríos Purificación, Cihuatlán, Armería - Ayuquila, Ameca, Manantlán y San Pedro, Arroyos (ver mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias en el estado de Colima). (CONABIO).

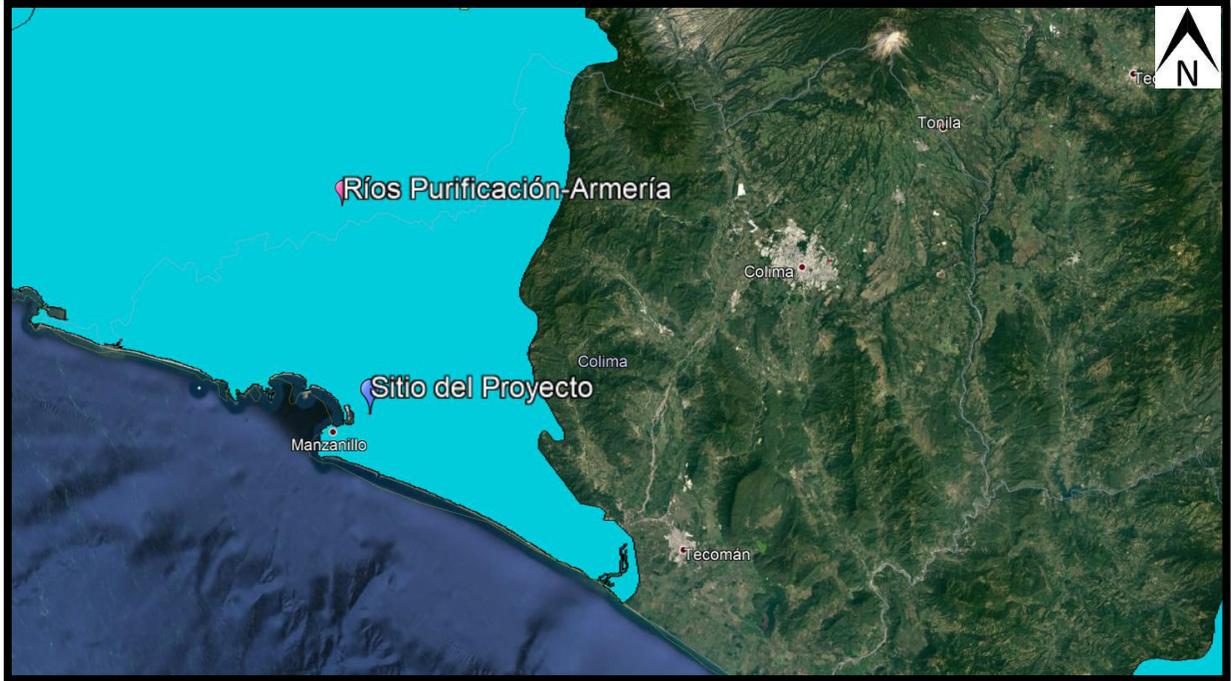


Ilustración No. IV. 27. Regiones hidrológicas prioritarias en el estado de Colima.

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 27.7 km al norte (ver mapa de Regiones Terrestres Prioritarias en el estado de Colima).

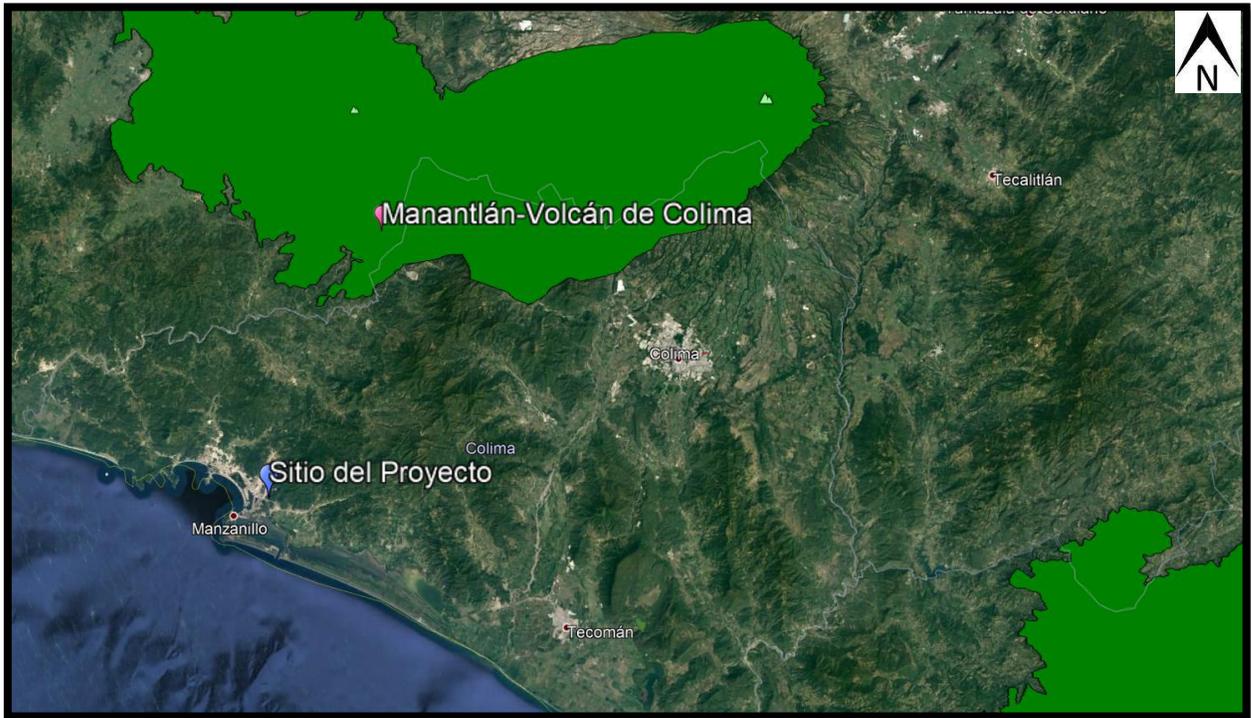


Ilustración No. IV. 28. Regiones terrestres prioritarias en el estado de Colima.

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 2.3 km al sur del lugar.



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 1.8 km al sur del lugar; a 17.6 km al oeste la región Punta Graham- El Carrizal y a 33.5 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 6.2 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 38.4 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 48.5 km al este se encuentra el Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo.

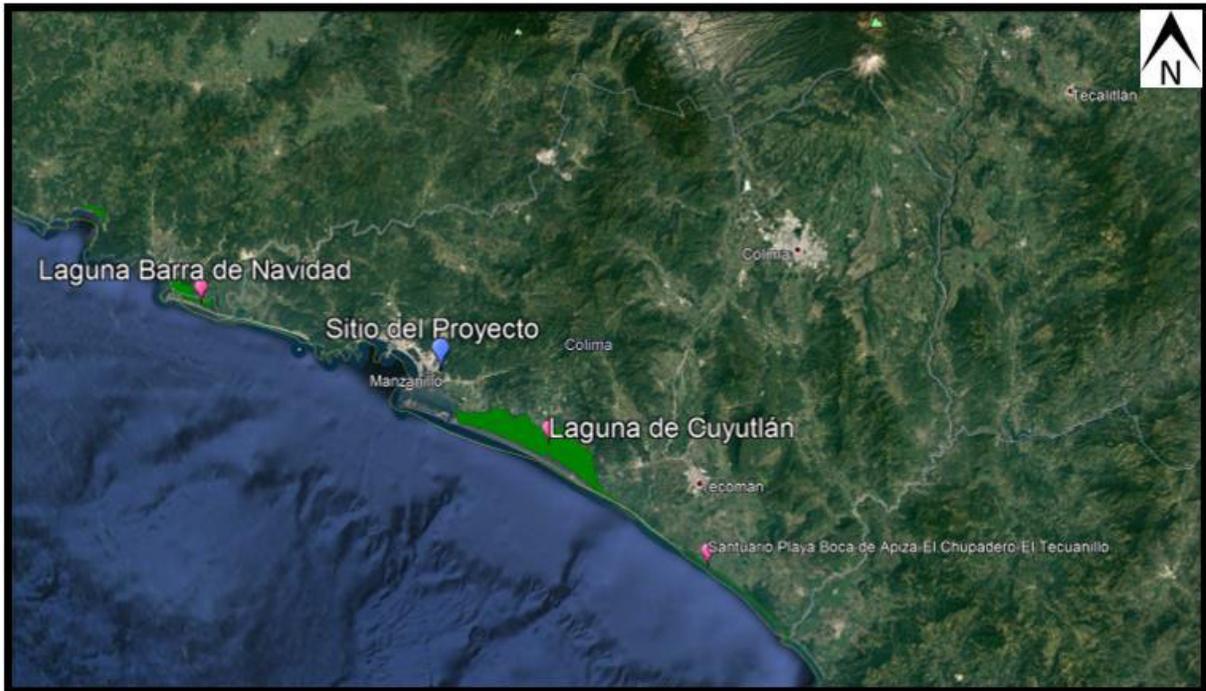


Ilustración No. IV. 31. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

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 47 kilómetros al norte y Las Huertas a 60.25 km al sureste denominada Las Huertas a 60.25 km al norte del proyecto.



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

Oceanografía

El proyecto no está asociado de manera directa con alguna área de influencia marina.

IV. 3.1.2. MEDIO BIÓTICO

IV. 3.1.2.1 Vegetación

La delimitación del tipo de vegetación presente en el predio partió de la identificación de la vegetación observada y levantada en campo, dentro del polígono del proyecto, considerando las áreas que no poseen vegetación actualmente y las áreas que no presentan un uso forestal, esto como el área correspondiente a la línea de transmisión eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) la cual atraviesa la parcela 48 Z-1 P2/2 fraccionando esta zona en dos polígonos, para conocer la vegetación se realizaron recorridos en campo además del análisis de los parámetros de su estructura y composición de los sitios forestales levantados en campo.

De acuerdo a la clasificación de la vegetación fotointerpretada a través de imágenes satelitales de alta resolución de fecha 2016-2017, -ya que el considerar la serie V de INEGI ya por las dimensiones del sitio

es conveniente llevar a cabo un trabajo más detallado que identifique plenamente los recursos forestales a ser afectados y de la zona que se estableció la línea de transmisión de C.F.E.



Ilustración No. IV. 33. Imagen de satélite del área del proyecto

Selva Baja Caducifolia

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 fisonomía de la vegetación entre la época seca y la lluviosa.



Ilustración No. IV. 34. Imagen de satélite de fecha 13 de marzo del 2004

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.

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 1,600 msnm, 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.

En el área del proyecto corresponde a una selva baja caducifolia, los resultados a nivel de sitio forestal se presentan en la siguiente tabla en la cual se observa que se tiene en promedio 25.6 árboles/sitio, y una altura promedio de 9.62 metros con lo cual se concluye que pertenece a una selva baja con especies que tiran sus hojas en la época de estiaje, por lo que se concluye que es una selva baja caducifolia en un estado de conservación, variable en zonas de conservación aceptable y área donde se ha deteriorado, en la gráfica se contrasta los diferentes valores determinados para los 10 sitios levantados

Tabla No. IV. 24. Parámetros de los sitios de campo levantados

Sitio	Número de árboles (sitio)	AB (m ² /sitio)	Diámetro Normal promedio (cm/sitio)	Altura promedio (m/sitio)
1	19	0.53	16.65	9.48
2	26	0.60	14.42	9.15
3	30	0.93	16.50	9.47
4	19	1.05	21.88	8.92
5	11	0.61	21.57	9.43
6	13	1.11	27.07	9.71
7	35	1.78	19.07	10.14
8	28	1.84	22.48	9.85
9	49	1.25	16.21	9.32
10	26	1.10	20.70	10.74
Promedio	25.60	1.08	19.66	9.62

Nota: el número de árboles no incluye las bifurcaciones, es decir un árbol que presentó más de 1 bifurcación se consideró un solo individuo en este cálculo

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

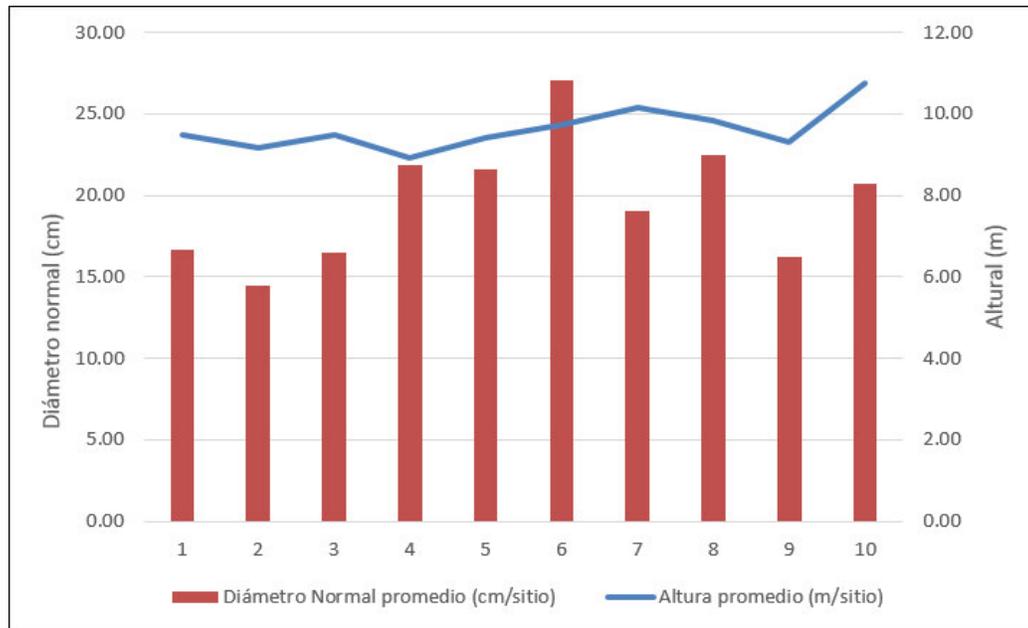


Ilustración No. IV. 35. Muestreo forestal realizado en la selva baja caducifolia

Toma de información de campo

De la fotointerpretación obtenida se realizaron recorridos en campo durante el levantamiento del inventario forestal para realizar las correcciones y validación del trabajo en gabinete. Para este inventario forestal se levantaron un total de **10 sitios forestales** para inferir los datos para la superficie, misma que se utilizó para describir la flora en el área del proyecto solicitada que es de 8.2710 ha.

En el área de muestreo se midieron y contabilizaron las especies del estrato arbóreo dentro del sitio de 1,000 m², dentro de este sitio mayor se delimitó un sitio de 100 m² (11.28 m de diámetro) al centro del sitio para los estratos arbustivo y regeneración y de 10 m² para el estrato herbáceo.

Por las características o formas de vida de las diferentes especies del tipo de vegetación a evaluar se levantó la información de campo dividiéndola en tres estratos: arbórea, arbustiva y herbácea, además de evaluar la regeneración del estrato arbóreo.

Tabla No. IV. 25. Estratos considerados en el muestreo.

Estrato	Nombre	Tamaño del sitio (m ²)
1	Arbóreo	1000
2	Arbustivo	100
3	Herbáceo	10

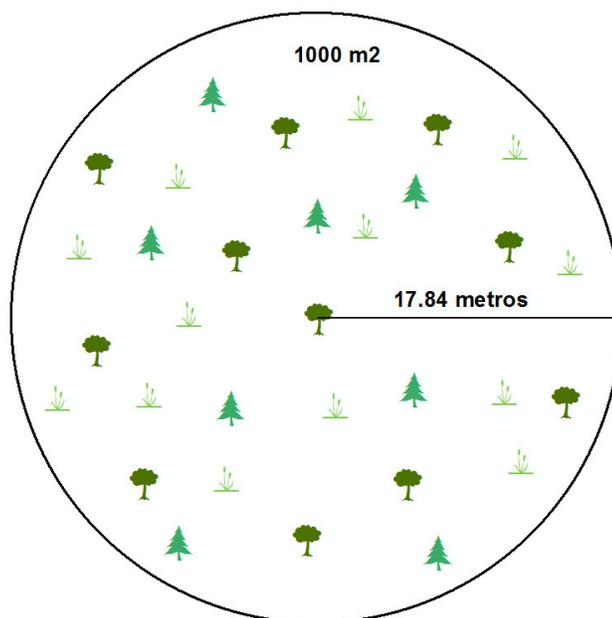


Ilustración No. IV. 36. Forma y dimensiones de los sitios de muestreo de flora.

Tabla No. IV. 26. Intensidad de muestreo del estrato arbóreo

Núm. Sitios	Tamaño del sitio (m ²)	Área muestreada (ha)	% muestreo
10	1000	1.0	12.09%

El proceso del inventario forestal en el sitio comenzó con datos ecológicos del sitio y dasométricos identificando principalmente la especie, diámetro del follaje o copa, diámetro normal (este parámetro solamente para el estrato arbóreo) y altura total de los individuos, así como las condiciones ecológicas más importantes del sitio.

La información recabada en el campo se agrupa por estrato, dividiendo la flora en arbóreo, arbustivo y herbáceo. En el estrato arbóreo se capta información sobre las características generales (especies, diámetro normal de aquellos individuos mayores de 7.5 cm y altura total), esto con la finalidad de cuantificar las especies y su valor de importancia dentro del sitio, mientras que en la información de arbustivo se identificó la especie, diámetro de copa del follaje y número de individuos dentro del sitio, dentro del estrato herbáceo se identificó el porcentaje de cobertura y número de individuos, finalmente se registró también la regeneración en los sitios de 100 metros cuadrados para identificar las especies y cuantificar el número de individuos candidatos a ser rescatados. En el tipo de datos de control se toma en cuenta la información referente a la ubicación geográfica del sitio, brigada que tomó la información, fecha en que se realizó el muestreo, etc.

Equipo y material utilizado en el inventario:

- Posicionadores geográficos (GPS)

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

- Cinta diamétrica.
- Flexómetro.
- Cámara fotográfica, Binoculares.
- Cuerda compensada, Tablas de apoyo, Lápices.
- Machetes, Equipo de campamento, vehículos de transporte.

La ubicación detallada de los sitios de muestreo se muestra en el plano siguiente y en las tablas subsecuentes:

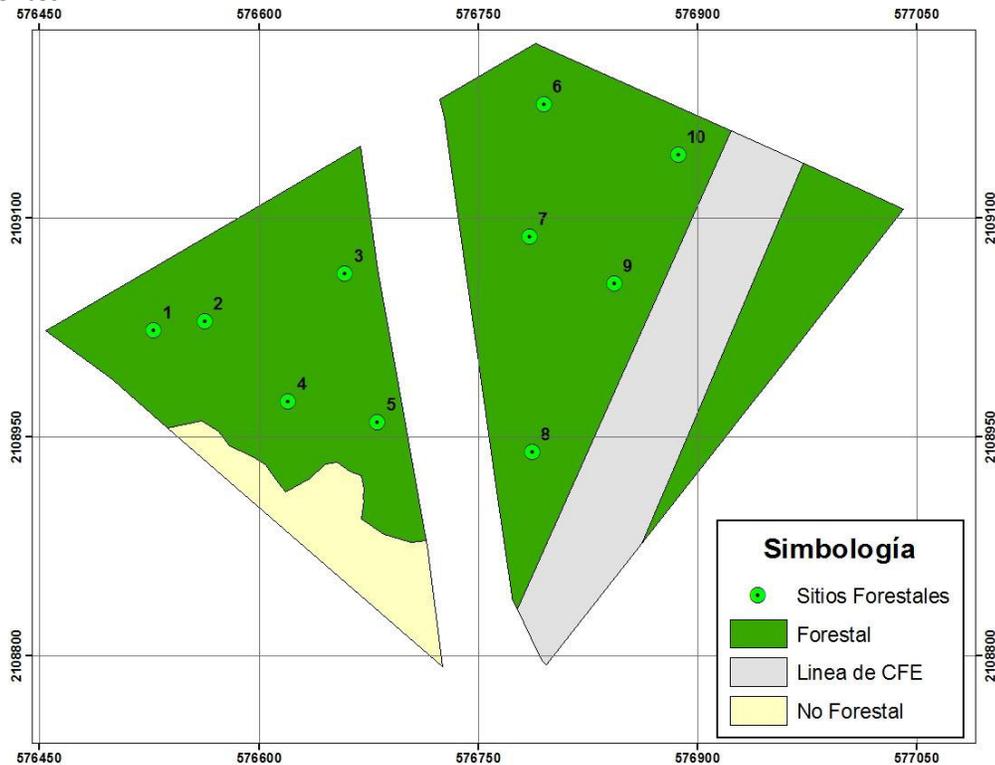


Ilustración No. IV. 37. Ubicación de los sitios de muestreo.

Tabla No. IV. 27. Ubicación de los sitios de muestreo en las áreas del proyecto
Coordenadas UTM. Datum WGS1984. Z13N. Coordenadas centrales de cada sitio

Sitio	Coor X	Coor Y
1	576528	2109023
2	576563	2109029
3	576659	2109062
4	576620	2108974
5	576681	2108960
6	576795	2109178
7	576785	2109087
8	576787	2108940

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

9	576843	2109055
10	576887	2109143

Riqueza y abundancia de especies

La riqueza se define como el número de especies presentes en una comunidad y se utiliza como indicador de la reducción de especies como respuesta ante disturbios (McIntosh, 1967).

La abundancia relativa es el número de especímenes de una especie que se registran dentro de las unidades de muestreo en relación con el número total de especies presentes en las unidades de muestreo, calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ax}{A_{total}} \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia Relativa

Ax = Número total de individuos de la especie x

A_{total} = Número Total de individuos de todas las especies

A partir de la información levantada en campo se calculó la riqueza y abundancia relativa por cada uno de los estratos, es decir la abundancia de una especie en referencia a la abundancia de todas las especies registradas en el área.

Tabla No. IV. 28. Listado de especies y Abundancia relativa del estrato arbóreo.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. individuos	Abundancia relativa
1	Parotilla amarilla	<i>Albizia occidentalis</i>	No incluida	1	0.39%
2	Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i>	No incluida	4	1.56%
3	Chilillo	<i>Aphananthe monoica</i>	No incluida	2	0.78%
4	Llorasangre	<i>Apoplanesia paniculata</i>	No incluida	5	1.95%
5	Chicocorrioso	<i>Ardisia compressa</i>	No incluida	2	0.78%
6	Culebro	<i>Astronium graveolens</i>	A	6	2.34%
7	Papelillo verde	<i>Bursera odorata</i>	No incluida	8	3.13%
8	Papelillo rojo	<i>Bursera simaruba</i>	No incluida	4	1.56%
9	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	No incluida	12	4.69%
10	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	No incluida	10	3.91%
11	Panicua	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	No incluida	15	5.86%
12	Botoncillo	<i>Cordia alliodora</i>	No incluida	11	4.30%
13	Chupalcojote	<i>Cyrtocarpa procera</i>	No incluida	4	1.56%
14	Sanhualica	<i>Dalbergia congestiflora</i>	P	1	0.39%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

15	Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>	A	2	0.78%
16	Olivo	<i>Forchhammeria pallida</i>	No incluida	3	1.17%
17	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	No incluida	9	3.52%
18	Majahua	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	No incluida	34	13.28%
19	Habillo	<i>Hura polyandra</i>	No incluida	4	1.56%
20	Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>	No incluida	2	0.78%
21	Guajillo	<i>Leucaena lanceolata</i>	No incluida	1	0.39%
22	Cuero de Vaca	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	No incluida	53	20.70%
23	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	No incluida	28	10.94%
24	Órgano	<i>Pachycereus pecten aboriginum</i>	No incluida	9	3.52%
25	Higuerilla brava	<i>Sapium pedicellatum</i>	No incluida	1	0.39%
26	Ciruelo	<i>Spondia purpurea</i>	No incluida	13	5.08%
27	Primavera	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	No incluida	2	0.78%
28	Huesillo	<i>Thouinia serrata</i>	No incluida	9	3.52%
29	Cola de zorra	<i>Trichilia americana</i>	No incluida	1	0.39%
Total				256	100%

Dentro del predio se tiene una riqueza de 29 especies para el estrato arbóreo (en estado adulto) dentro de la cuales las más abundantes es el cuero de vaca (*Lonchocarpus sericeus*) con el 20.70% de la abundancia, en segundo lugar, la majahua (*Heliocarpus terebinthinaceus*) con el 13.28% y finalmente en tercera posición el tepemezquite (*Lysiloma microphyllum*) con el 10.94% de los individuos, estas especies son características de una selva baja caducifolia.

Tabla No. IV. 29. Listado de especies y Abundancia relativa del estrato arbustivo.

No.	Nombre Común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. individuos	Abundancia relativa
1	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	No incluida	38	51.35%
2	Celtis	<i>Celtis pallida</i>	No incluida	9	12.16%
3	Dominguillas	<i>Croton suberosus</i>	No incluida	5	6.76%
4	Gordadura	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	No incluida	8	10.81%
5	Limoncillo	<i>Guettarda elliptica</i>	No incluida	10	13.51%
6	Picapendejo	<i>Jacquinia pungens</i>	No incluida	4	5.41%
Total				74	100.00%

Para el estrato arbustivo dentro del sitio se tiene una riqueza específica de 6 especies, siendo las más abundante el algodoncillo (*Luehea candida*) con el 51.35% en segundo lugar las especies de limoncillo (*Guettarda elliptica*) con el 13.51% de la abundancia y en tercer lugar el Celtis (*Celtis pallida*) con el 12.16%.

Tabla No. IV. 30. Listado de especies y Abundancia relativa del estrato herbáceo.

No.	Nombre Común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. individuos	Abundancia relativa
1	Pasto llanero	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	No incluida	34	21.52%
2	Rodilla de Pollo	<i>Commelina diffusa</i>	No incluida	71	44.94%
3	Pasto de Loma	<i>Dicliptera peduncularis</i>	No incluida	16	10.13%
4	Carricillo	<i>Lasiacis procerrima</i>	No incluida	18	11.39%
5	Hierba de venado	<i>Porophyllum macrocephalum</i>	No incluida	19	12.03%
Total				171	100.00%

Para el estrato herbáceo se tiene una riqueza específica de 5 especies dentro de las cuales sobresale por su abundancia la rodilla de pollo (*Commelina diffusa*) con el 44.94%, en segundo lugar, se tiene al pasto llanero (*Brachiaria dictyoneura*) con el 21.52% y la hierba de venado (*Porophyllum macrocephalum*) con el 12.03%.

Índice de Biodiversidad Shannon-Wiener

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas. Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad. Para el cálculo del índice de biodiversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H).

Si bien, como ocurre con numerosos métodos, el cálculo de índices de diversidad es relativamente sencillo, aún desde un conocimiento rudimentario, es fundamental al utilizarlos considerar atentamente sus limitaciones para poder interpretar adecuadamente su significado en cada caso particular.

Las comunidades biológicas poseen una propiedad emergente, la diversidad específica, que se relaciona con la variedad dentro de esas comunidades, este atributo es la expresión de dos componentes. El primero de ellos es el número de especies presentes en la comunidad, denominado riqueza de especies. El segundo componente es la equitabilidad, que se refiere a cómo la abundancia se distribuye entre las especies de la comunidad. Por ejemplo, en una comunidad con 10 especies, si el 90% de los individuos pertenecen a una sola especie y el restante 10% se distribuye entre las otras 9, la equitabilidad se considera baja. En cambio, si cada una de las 10 especies cuentan con el 10% del total de los individuos, la equitabilidad se considera máxima.

Para estimar la diversidad debe considerarse que:

1. Se tiene buen conocimiento de la composición taxonómica. Es raro que se estime la diversidad de toda la comunidad, por lo general, se mide la diversidad en un fragmento de la misma que se denomina taxocenosis (e.g., diversidad de aves, de árboles, del fitoplancton, etc.).

2. Los individuos asignados a una clase (especie) son considerados idénticos. Es decir, no se reconoce la variabilidad que puede existir entre, por ejemplo, los sexos de una misma especie o, entre etapas del desarrollo (larva – pupa – adulto).

Para interpretar la diversidad debe tenerse en cuenta que se está trabajando con una variable nominal. Las categorías son las especies y por lo tanto el único valor de tendencia central que puede obtenerse es la moda (categoría con mayor frecuencia, en este caso la especie más abundante), siendo imposible calcular un promedio o una mediana. Sí puede medirse la dispersión, la distribución de las observaciones entre categorías que se relacionan con el concepto de diversidad. Numerosos índices han sido propuestos para caracterizar la riqueza de especies y la equitabilidad, denominados índices de riqueza e índices de equitabilidad, respectivamente. Los índices que combinan tanto la riqueza de especies como la equitabilidad en un solo valor se denominan índices de biodiversidad. Una de las principales críticas a estos índices es que combinan y, por lo tanto, confunden un conjunto de variables que caracterizan a la estructura de la comunidad: (a) el número de especies (riqueza específica), (b) la abundancia relativa de las especies (equitabilidad), y (c) la homogeneidad y el tamaño del área muestreada.

Los índices de biodiversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son (1) el índice de Simpson (DSi), y (2) el índice de Shannon-Wiener (H').

El Índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949), H', se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son p_1, \dots, p_S) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

Donde H' es el índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos n_i , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. Se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.).

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

$$H'_{max} = -S \left(\frac{1}{S} \times \log_2 \frac{1}{S} \right) = \log_2 S$$

Los resultados a partir de los datos levantados en el muestreo propio de riqueza, abundancia relativa y biodiversidad se presentan a continuación.

Tabla No. IV. 31. Índice de biodiversidad de las especies del estrato arbóreo en el área del proyecto

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
1	Parotilla amarilla	<i>Albizia occidentalis</i>	No incluida	0.004	-8.000	-0.031
2	Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i>	No incluida	0.016	-6.000	-0.094
3	Chilillo	<i>Aphananthe monoica</i>	No incluida	0.008	-7.000	-0.055
4	Llorasangre	<i>Apoplanesia paniculata</i>	No incluida	0.020	-5.678	-0.111
5	Chicocorrioso	<i>Ardisia compressa</i>	No incluida	0.008	-7.000	-0.055
6	Culebro	<i>Astronium graveolens</i>	A	0.023	-5.415	-0.127
7	Papelillo verde	<i>Bursera odorata</i>	No incluida	0.031	-5.000	-0.156
8	Papelillo rojo	<i>Bursera simaruba</i>	No incluida	0.016	-6.000	-0.094
9	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	No incluida	0.047	-4.415	-0.207
10	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	No incluida	0.039	-4.678	-0.183
11	Panicua	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	No incluida	0.059	-4.093	-0.240
12	Botoncillo	<i>Cordia alliodora</i>	No incluida	0.043	-4.541	-0.195
13	Chupalcojote	<i>Cyrtocarpa procera</i>	No incluida	0.016	-6.000	-0.094
14	Sanhualica	<i>Dalbergia congestiflora</i>	P	0.004	-8.000	-0.031
15	Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>	A	0.008	-7.000	-0.055
16	Olivo	<i>Forchhammeria pallida</i>	No incluida	0.012	-6.415	-0.075
17	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	No incluida	0.035	-4.830	-0.170
18	Majahua	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	No incluida	0.133	-2.913	-0.387
19	Habillo	<i>Hura polyandra</i>	No incluida	0.016	-6.000	-0.094
20	Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>	No incluida	0.008	-7.000	-0.055
21	Guajillo	<i>Leucaena lanceolata</i>	No incluida	0.004	-8.000	-0.031
22	Cuero de Vaca	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	No incluida	0.207	-2.272	-0.470
23	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	No incluida	0.109	-3.193	-0.349
24	Órgano	<i>Pachycereus pecten aboriginum</i>	No incluida	0.035	-4.830	-0.170
25	Higuerilla brava	<i>Sapium pedicellatum</i>	No incluida	0.004	-8.000	-0.031

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

26	Ciruelo	<i>Spondia purpurea</i>	No incluida	0.051	-4.300	-0.218
27	Primavera	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	No incluida	0.008	-7.000	-0.055
28	Huesillo	<i>Thouinia serrata</i>	No incluida	0.035	-4.830	-0.170
29	Cola de zorra	<i>Trichilia americana</i>	No incluida	0.004	-8.000	-0.031
Total						-4.033

Índice de Biodiversidad Máximo H'máx. 4.858

En la identificación y cuantificación de las especies producto del inventario forestal levantado en área se identificó a tres especies en algún estatus, mismas que son el *Astronium graveolens*, *Dalbergia congestiflora* y *Erythrina coralloides*, listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En el estrato arbóreo correspondiente a la vegetación de selva baja caducifolia existe una riqueza de 29 especies, dentro de las cuales se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 3 especies. El índice de biodiversidad es de un H' 4.033 y un H máximo de 4.858 faltando 0.825 para alcanzar la máxima biodiversidad, lo que equivale a un 16.98% para alcanzar el H máximo. Las especies más representativas de este estrato son cuero de vaca (*Lonchocarpus sericeus*), majahua (*Heliocarpus terebinthinaceus*) y el barcino (*Lysiloma microphyllum*).

Tabla No. IV. 32. Índice de biodiversidad de las especies del estrato arbustivo en el área del proyecto

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
1	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	No incluida	0.514	-0.962	-0.494
2	Celtis	<i>Celtis pallida</i>	No incluida	0.122	-3.040	-0.117
3	Dominguillas	<i>Croton suberosus</i>	No incluida	0.068	-3.888	-0.065
4	Gordadura	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	No incluida	0.108	-3.209	-0.104
5	Limoncillo	<i>Guettarda elliptica</i>	No incluida	0.135	-2.888	-0.130
6	Picapendejo	<i>Jacquinia pungens</i>	No incluida	0.054	-4.209	-0.052
Total						-0.962

Índice de Biodiversidad Máximo H'máx. 2.585

En la identificación y cuantificación de las especies producto del inventario forestal levantado no se identificaron especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** para el estrato arbustivo.

En el estrato arbustivo correspondiente a la vegetación de selva baja caducifolia existe una riqueza de 6 especies. El índice de biodiversidad es de un H' 0.962 y un H máximo de 2.585 faltando 1.623 para alcanzar la máxima biodiversidad, faltando un 62.78% para alcanzar el H máximo. Las especies más representativas de este estrato son algodoncillo (*Luehea candida*), limoncillo (*Guettarda elliptica*) y celtis (*Celtis pallida*).

Tabla No. IV. 33. Índice de biodiversidad de las especies del estrato herbáceo en el área del proyecto

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Pi	LogPi	Pi*Log2Pi
1	Pasto llanero	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	No incluida	0.215	-2.216	-0.477
2	Rodilla de Pollo	<i>Commelina diffusa</i>	No incluida	0.449	-1.154	-0.519
3	Pasto de Loma	<i>Dicliptera peduncularis</i>	No incluida	0.101	-3.304	-0.335
4	Carricillo	<i>Lasiacis procerrima</i>	No incluida	0.114	-3.134	-0.357
5	Hierba de venado	<i>Porophyllum macrocephalum</i>	No incluida	0.120	-3.056	-0.367
Total						-2.055

Índice de Biodiversidad Máximo H'máx. 2.322

En la identificación y cuantificación de las especies producto del inventario forestal levantado en el área no se identificaron especies listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** para el estrato herbáceo.

En el estrato arbustivo correspondiente a la vegetación de selva baja caducifolia existe una riqueza de 5 especies en el área. El índice de biodiversidad es de un H' 2.055 y un H máximo de 2.322 faltando 0.267 para alcanzar la máxima biodiversidad, faltando un 11.49% para alcanzar el H máximo. Las especies más representativas de este estrato son rodilla de pollo (*Commelina diffusa*), pasto llanero (*Brachiaria dictyoneura*) y la hierba de venado (*Porophyllum macrocephalum*).

Tabla No. IV. 34. Resumen de Riqueza e índice de biodiversidad en el área del proyecto

Estrato	Riqueza	Índice de Biodiversidad	Índice de Biodiversidad Máximo
Arbóreo	29	4.033	4.858
Arbustivo	6	0.962	2.585
Herbáceo	5	2.055	2.322

Se puede observar que el estrato arbóreo es el que mayor riqueza presenta en el área; por otro lado, el estrato que menor riqueza es el herbáceo, sin embargo, el de menor biodiversidad es el arbustivo, esto debido a la concentración en pocas especies, aunque presenta menor número de especies (riqueza específica) el estrato herbáceo se encuentra mejor distribuido por lo que la biodiversidad es más alta en este estrato que en el arbustivo.

En cuanto al Índice de Equitatividad (J), se define como el grado de igualdad de la distribución de la abundancia (número de individuos, cobertura o biomasa) de las especies. El valor máximo ocurre cuando todas las especies presentan la misma abundancia (J=1). Por lo tanto, este índice se calcula de la siguiente forma:

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i}{\log_2 s}$$

Si analizamos los índices de biodiversidad de Shannon por cada estrato se observa que el estrato arbóreo presenta una mayor biodiversidad en comparación con los demás estratos; sin embargo, el mayor índice de equitatividad lo tiene el estrato herbáceo, lo cual indica que el número de individuos por especie se encuentra en proporciones más equitativas dentro del mismo estrato que en comparación con el estrato arbustivo y arbóreo. Por último, el bajo índice de biodiversidad y equitatividad para el estrato arbustivo indica la poca presencia de especies y mayor concentración del número de individuos en pocas especies.

Tabla No. IV. 35. Resumen del Índice de Biodiversidad

Estrato	Índice de Biodiversidad (H')	Índice de Biodiversidad Máximo (H'máx)	Índice de Equitatividad (H'/H'máx)
Arbóreo	4.033	4.858	0.83
Arbustivo	0.962	2.585	0.37
Herbáceo	2.055	2.322	0.89

Valor de Importancia de las especies

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación del taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

VI = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Donde:

Frecuencia relativa (FR). - La frecuencia se estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie, es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular.

- $FR = \text{Frecuencia de la especie } x / \text{Sumatoria de todas las frecuencias de las especies } x (100)$

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Densidad relativa (DR). - Es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

- Densidad= Núm. Individuos / Área muestreada
- Densidad Relativa= Densidad de una Especie / Densidad de Todas las especies x (100)

Dominancia relativa (DmR). - Dominancia relativa (DmR). Para el estrato arbóreo se puede calcular con base en el área basal y se convierte a porcentaje de cobertura, para las herbáceas y arbustivas se puede expresar únicamente como porcentaje de cobertura.

- DmR= área basal de la especie x / sumatoria del Ab de todas las especies x (100)

Los datos para este cálculo se obtuvieron a partir de la información levantada en el muestreo propio; a continuación, se presentan los resultados del Índice de Valor de Importancia para cada uno de los estratos.

Estrato arbóreo

Tabla No. IV. 36. Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo en el área del proyecto

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	Parotilla amarilla	<i>Albizia occidentalis</i>	No incluida	1.23%	0.39%	0.65%	2.28%
2	Cuachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i>	No incluida	3.70%	1.56%	1.13%	6.40%
3	Chilillo	<i>Aphananthe monoica</i>	No incluida	2.47%	0.78%	0.43%	3.68%
4	Llorasangre	<i>Apoplanesia paniculata</i>	No incluida	2.47%	1.95%	0.67%	5.09%
5	Chicocorrioso	<i>Ardisia compressa</i>	No incluida	1.23%	0.78%	0.21%	2.23%
6	Culebro	<i>Astronium graveolens</i>	A	4.94%	2.34%	4.49%	11.78%
7	Papelillo verde	<i>Bursera odorata</i>	No incluida	4.94%	3.13%	8.78%	16.84%
8	Papelillo rojo	<i>Bursera simaruba</i>	No incluida	3.70%	1.56%	0.96%	6.23%
9	Iguanero	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	No incluida	3.70%	4.69%	2.13%	10.52%
10	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	No incluida	4.94%	3.91%	4.87%	13.71%
11	Panicua	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	No incluida	4.94%	5.86%	12.90%	23.70%
12	Botoncillo	<i>Cordia alliodora</i>	No incluida	3.70%	4.30%	1.88%	9.88%
13	Chupalcojote	<i>Cyrtocarpa procera</i>	No incluida	2.47%	1.56%	5.85%	9.88%
14	Sanhualica	<i>Dalbergia congestiflora</i>	P	1.23%	0.39%	0.84%	2.47%
15	Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>	A	2.47%	0.78%	0.71%	3.96%
16	Olivo	<i>Forchhammeria pallida</i>	No incluida	1.23%	1.17%	0.96%	3.37%
17	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	No incluida	2.47%	3.52%	5.57%	11.56%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

18	Majahua	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	No incluida	11.11%	13.28%	13.20%	37.59%
19	Habillo	<i>Hura polyandra</i>	No incluida	1.23%	1.56%	3.38%	6.18%
20	Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>	No incluida	1.23%	0.78%	1.68%	3.70%
21	Guajillo	<i>Leucaena lanceolata</i>	No incluida	1.23%	0.39%	0.29%	1.92%
22	Cuero de Vaca	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	No incluida	11.11%	20.70%	10.49%	42.30%
23	Tepemezquite	<i>Lysiloma microphyllum</i>	No incluida	4.94%	10.94%	7.13%	23.00%
24	Órgano	<i>Pachycereus pecten aboriginum</i>	No incluida	2.47%	3.52%	2.03%	8.02%
25	Higuerilla brava	<i>Sapium pedicellatum</i>	No incluida	1.23%	0.39%	1.00%	2.62%
26	Ciruelo	<i>Spondia purpurea</i>	No incluida	7.41%	5.08%	5.34%	17.83%
27	Primavera	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	No incluida	1.23%	0.78%	0.95%	2.96%
28	Huesillo	<i>Thouinia serrata</i>	No incluida	3.70%	3.52%	1.36%	8.58%
29	Cola de zorra	<i>Trichilia americana</i>	No incluida	1.23%	0.39%	0.10%	1.73%
Total				100.00%	100.00%	100.00%	300.00%

La especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo del ecosistema el cuero de vaca (*Lonchocarpus sericeus*) con el 42.30% sobresaliendo en los tres indicadores, pero sobretodo en la densidad relativa, lo cual indica que es una especie muy abundante en el sitio, otra especie muy similar es la majahua (*Heliocarpus terebinthinaceus*) con el 37.59%, sobresaliendo en los tres indicadores pero a diferencia del cuero de vaca es similar en sus indicadores, enseguida se tiene un conjunto de dos especies muy similares, la panicua (*Cochlospermum vitifolium*) con el 23.70% y el tepemezquite (*Lysiloma microphyllum*) con el 23.00%. Por lo anterior, se confirma que dentro de las 29 especies del estrato arbóreo no existe una especie dominante sustancialmente, la frecuencia es similar en todas las especies por lo que es un indicador que no existe concentración de las especies, sino que están bien distribuidas en toda el área.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

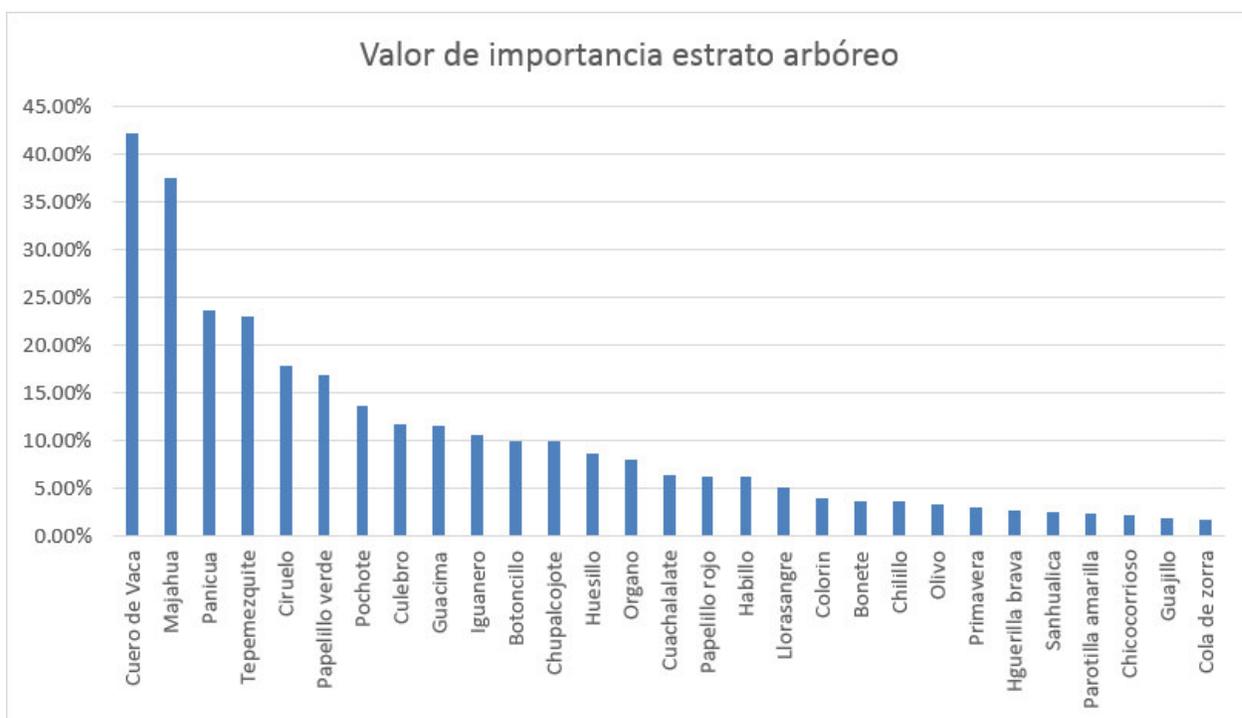


Ilustración No. IV. 38. Gráfica del valor de la importancia de las especies arbóreas en el área del proyecto

Tabla No. IV. 37. Valor de Importancia de las especies del estrato arbustivo en el área del proyecto

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	No incluida	29.17%	51.35%	51.59%	132.11%
2	Celtis	<i>Celtis pallida</i>	No incluida	25.00%	12.16%	8.23%	45.40%
3	Dominguillas	<i>Croton suberosus</i>	No incluida	8.33%	6.76%	2.67%	17.76%
4	Gordadura	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	No incluida	12.50%	10.81%	32.34%	55.65%
5	Limoncillo	<i>Guettarda elliptica</i>	No incluida	8.33%	13.51%	2.97%	24.82%
6	Picapendejo	<i>Jacquinia pungens</i>	No incluida	16.67%	5.41%	2.20%	24.27%
Total				100%	100%	100%	300%

La especie con mayor valor de importancia en el estrato arbustivo del área es el algodoncillo (*Luehea candida*) con el 131.11% sobresaliendo en los tres indicadores, en segundo orden y muy distante en comparación a la especie de mayor IVI tenemos a la gordadura (*Hyperbaena ilicifolia*) con el 55.65% y el celtis (*Celtis pallida*) con el 45.40%, que en conjunto las 3 principales especies concentran el 233% del IVI, la especie de menor valor es la dominguilla (*Croton suberosus*). Por lo anterior, se confirma que, dentro de las 6 especies del estrato arbustivo, se identifica al algodoncillo como una especie dominante.

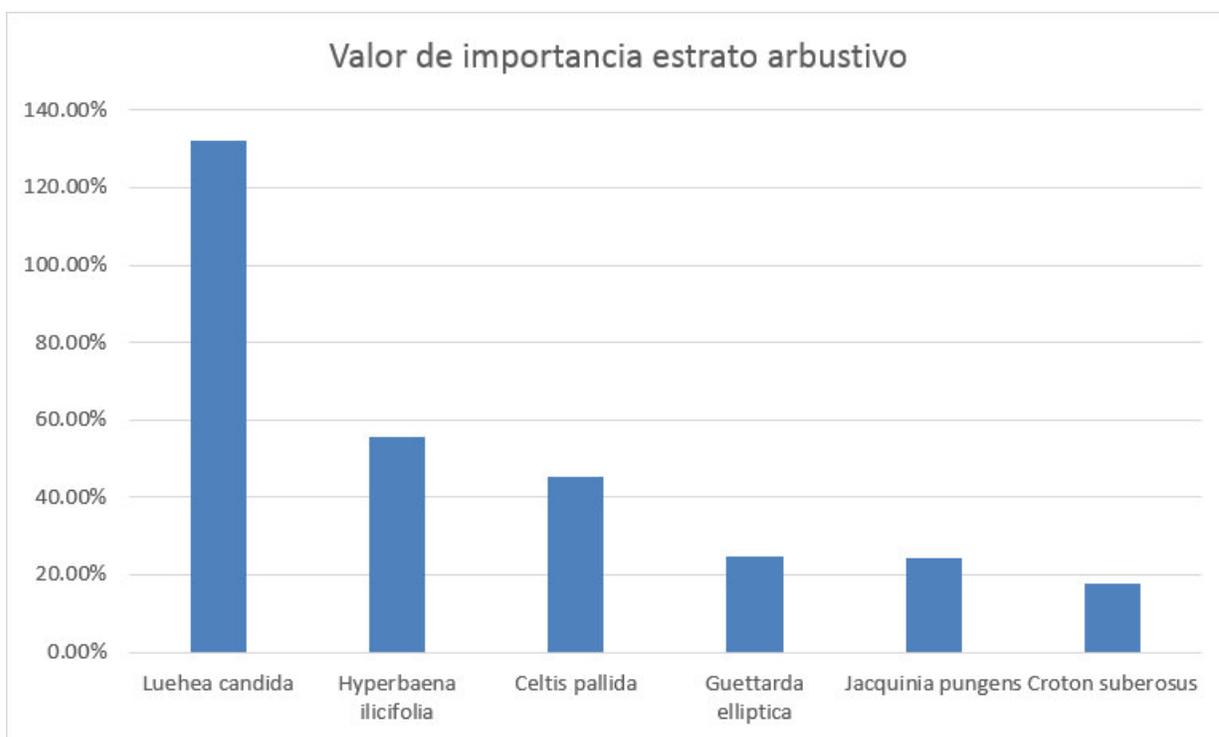


Ilustración No. IV. 39. Gráfica del valor de importancia de las especies arbustivas en el área del proyecto.

Tabla No. IV. 38. Valor de Importancia de las especies del estrato herbáceo en el área del proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	Pasto llanero	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	No incluida	10.53%	21.52%	9.78%	41.83%
2	Rodilla de Pollo	<i>Commelina diffusa</i>	No incluida	47.37%	44.94%	51.09%	143.39%
3	Pasto de Loma	<i>Dicliptera peduncularis</i>	No incluida	10.53%	10.13%	11.96%	32.61%
4	Carricillo	<i>Lasiacis procerrima</i>	No incluida	15.79%	11.39%	14.13%	41.31%
5	Hierba de venado	<i>Porophyllum macrocephalum</i>	No incluida	15.79%	12.03%	13.04%	40.86%
Total				100%	100%	100%	300%

La especie con mayor valor de importancia en el estrato herbáceo del ecosistema es la rodilla de pollo (*Commelina diffusa*) con el 143.39% sobresaliendo en los tres indicadores, frecuencia, densidad y dominancia, en segundo lugar se tiene al pasto llanero (*Brachiaria dictyoneura*) con el 41.83% y muy cercano el carricillo (*Lasiacis procerrima*) con el 41.31% y la hierba de venado (*Porophyllum macrocephalum*) con el 40.86%, la especie de menor valor es el pasto de las lomas (*Dicliptera peduncularis*) con el 32.61%. Por lo anterior, se confirma que dentro de las 5 especies del estrato herbáceo existe una especie dominante, la que corresponde a la rodilla de pollo.

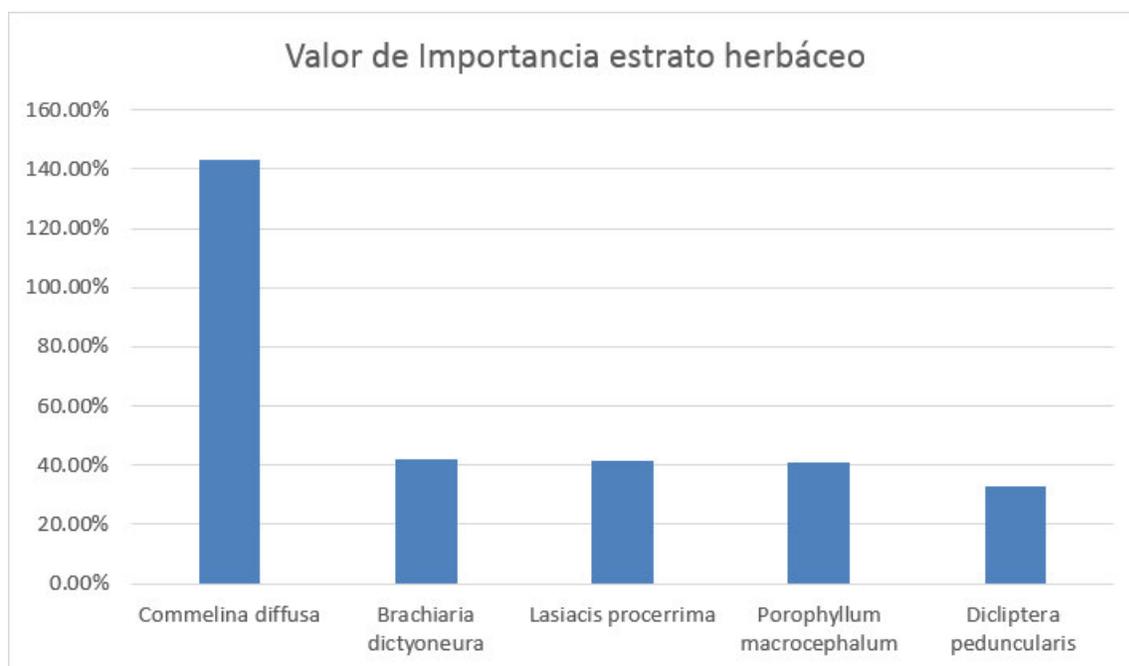


Ilustración No. IV. 40. Gráfica del valor de importancia de las especies herbáceas en el área del proyecto.

Especies en riesgo

De acuerdo a las especies encontradas, tres especies se encuentran en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos en la categoría de amenazadas y un en peligro de extinción.

Tabla No. IV. 39. Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos por Hectárea	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
1	Culebro	<i>Astronium graveolens</i>	A	6	4.94%	2.34%	4.49%	11.78%
2	Sanhualica	<i>Dalbergia congestiflora</i>	P	1	1.23%	0.39%	0.84%	2.47%
3	Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>	A	2	2.47%	0.78%	0.71%	3.96%

IV. 3.1.2.2 Fauna

Con el objeto de conocer la riqueza específica y abundancia relativa de las especies de fauna silvestre en la cuenca hidrológico forestal definida para el área del proyecto, se aplicaron técnicas estándar de muestreo e inventariado de vertebrados el transecto observación y muestreo de la fauna, dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal del área del proyecto (CHF).

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.

Tabla No. IV. 40. Riqueza de especies en México y en el Estado de Colima

Grupo	México	Colima
Herpetofauna	1,164 especies - 360 de anfibios - 804 de reptiles	107 especies: - 26 de anfibios - 81 de reptiles
Ornitofauna	1060 especies	437 especies
Mastofauna	466 especies	153 especies

IV. 2.2.2.1 Proceso metodológico

Diseño de muestreo

Para estimar la riqueza específica y abundancia relativa de las especies de fauna silvestre, existen diversos métodos de conteo directo y métodos de conteo indirecto. Los métodos directos se pueden separar en tres categorías: Conteo en Transectos, captura-marcaje y reconstrucción de la posible estructura de población con base a datos de cacería. En el caso de métodos indirectos se utilizan varios entre los que destaca: conteo de huellas, excrementos, madrigueras, cantos, entre los principales.

De acuerdo a las técnicas mencionadas, en el área del proyecto se consideró un conteo directo mediante transectos, combinado con un método indirecto mediante la identificación de huellas y cantos de aves en el mismo transecto. Por lo anterior, y dadas las dimensiones del área, se llevó a cabo en 5 recorridos en diferentes días (3, 11, 16, 21 y 26 de febrero del presente año), en el cual se registraron las especies de fauna observada e identificada en la totalidad de la superficie del proyecto.

El registro de especies de vertebrados terrestres en el campo se llevó a cabo en el mes de junio y julio, mediante la observación e identificación directa o indirecta de especies de fauna en el área (**04.13-93.10 ha**). Debido al tamaño y forma del área del proyecto, se levantó información en un solo transecto dentro del área en un transecto de 1,021.61 metros de largo y una amplitud de observación de 10 metros, cubriendo una superficie de 10,216.10 m² cuyas coordenadas de inicio y final son las siguientes:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No. IV. 41. Coordenadas de del transecto de muestreo de fauna

TRANSECTO	VÉRTICE	X	Y
TRANSECTO 1	Origen	576581.02	2108890.66
	final	576681.79	2109050.59
TRANSECTO 2	Origen	576739.24	2109019.65
	final	576869.87	2109127.54

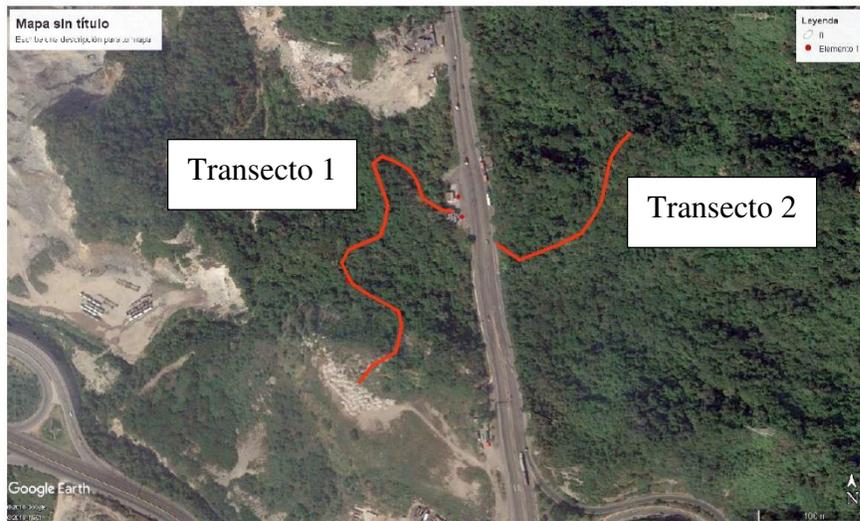


Ilustración No. IV. 41. Croquis de ubicación del transecto de fauna

De acuerdo a lo anterior, para el conteo de las especies se aplicaron técnicas estándar de muestreo e inventariado de vertebrados dentro del área del proyecto. La identificación en campo de las especies de vertebrados se llevó a cabo mediante guías de campo, regionales y nacionales.

Tabla No. IV. 42. Fecha y hora de los muestreos del transecto

MUESTREO	FECHA	INICIO HRS	FINAL
1	3 de febrero de 2018	16:00	19:00
2	11 de febrero de 2018	12:30	16:30
3	17 de febrero de 2016	16:00	19:00
4	21 de febrero de 2018	14:00	17:30
5	25 de febrero de 2018	15:00	18:00

Conteo de Reptiles y anfibios

Se realizó a través de los siguientes métodos:

- **Colecta oportunista.** Es la búsqueda no sistemática de organismos a diferentes horas del día o estaciones del año, o bien la búsqueda intensiva bajo condiciones climáticas particulares que favorezcan la presencia de organismos.
- **Encuentro visual.** Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatoria, generalmente durante un período de tiempo fijo.

Ambos métodos fueron utilizados inicialmente mediante un recorrido en transectos realizando la búsqueda y presencia de reptiles (rocas, ramas muertas, cuerpos de agua), se realizó búsqueda intensiva en las áreas forestales.

Conteo de aves terrestres

La metodología utilizada fue a través de conteos ligados utilizando recuentos en punto o puntos de conteo.

Recuentos en punto o puntos de conteo

El objetivo en 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 citado por F. González G. 2011).

Este método puede usarse para obtener abundancia y riqueza de diferentes especies en un lugar específico, estudiar cambios anuales en las poblaciones de aves, así como para estudiar las diferencias en la composición de especies entre hábitats. 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 visual o auditivamente (Chávez-León y Velázquez 2004 citado por F. González G. 2011).

Los puntos de conteo requieren del cumplimiento de los siguientes principales supuestos: a) Las aves no se aproximan al observador o vuelan, b) las aves son 100% detectables ya que pueden ser observadas o escuchadas, c) las aves no se mueven mucho durante el periodo de conteo (Hutto *et al.* 1986, Bibby *et al.* 1992 citado por F. González G. 2011).

El conteo se realizó mediante la observación a lo largo del área del proyecto. Se hizo un censo visual y auditivo de aves durante 10 minutos registrando todas aquellas especies que se encontraban en un rango visible y auditivo.

Conteo de Mamíferos

En el estudio de mamíferos es importante conocer los sitios donde es más probable que se encuentren dentro de un área determinada, ya que las especies no se distribuyen de manera homogénea, lo cual está relacionado con los requerimientos de hábitat que suponen variables ambientales, climáticas o topográficas, incluso la perturbación humana influye en el área que ocupan los animales.

El muestreo e identificación de mamíferos se hizo mediante transectos visuales a partir del centro del sitio identificado y recorridos perpendiculares al trazo del proyecto en búsqueda de huellas o individuos. En consecuencia, los transectos dentro del sitio se realizaron cada 5 m a partir de la línea del transecto caminando 5 m de cada lado del sitio de manera intercalada.

IV. 2.2.2.3 Diversidad Faunística

Considerando al término “Riqueza específica” como el número de especies diferentes presentes en un determinado espacio, para su determinación en el área, se consideró la información de campo levantada en muestreos de campo, obteniéndose los siguientes resultados:

De acuerdo al muestreo de fauna se encontraron e identificaron 27 especies de vertebrados en 23 familias.

Tabla No. IV. 43. Riqueza de individuos en el área del proyecto con base en muestreos de campo.

CLASE	ABUNDANCIA (NUMERO DE INDIVIDUOS)	PORCENTAJE
AVES	88	16.38733706
MAMÍFEROS	429	79.88826816
REPTILES	20	3.724394786
	537	100

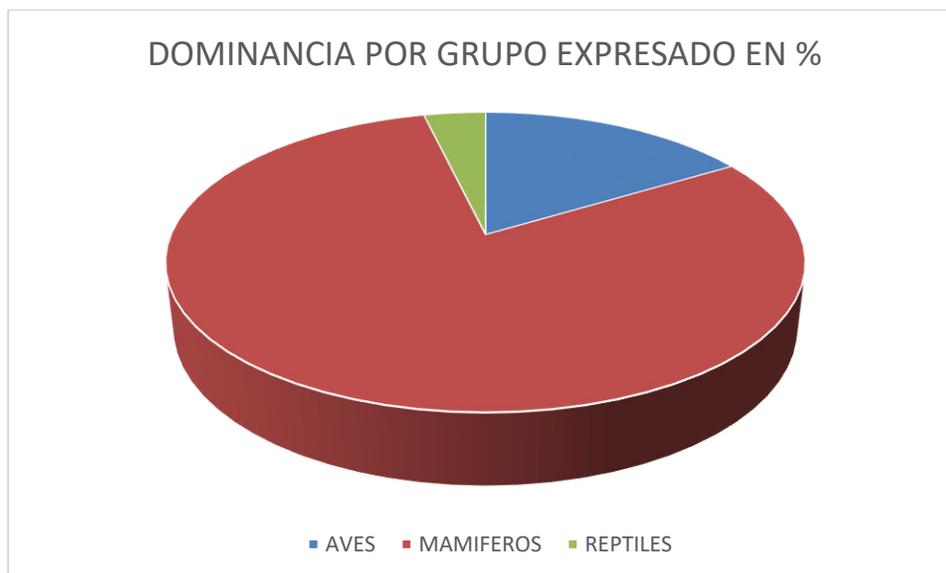


Ilustración No. IV. 42. Distribución de la fauna en el área del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

NOTA: Cabe mencionar que la abundancia de los murciélagos fueron encontrados en lo que antes funcionaba como oficina administrativa de la casta de cobro de peaje de la autopista, aclarando que este sitio se encuentra fuera del área del proyecto.

La "Abundancia relativa", se define como el número de individuos de una especie, con relación al número total de individuos de todas las especies registradas en las unidades de muestreo, calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ax}{A_{total}} \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia Relativa

Ax = Número total de individuos de la especie x

A_{total} = Número Total de individuos de todas las especies

Tabla No. IV. 44. Abundancia relativa a nivel predio por grupo faunístico (Clase).

N °	AVES NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Cuclillo canela	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	3	3.409090909
2	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	2	2.272727273
3	Matraquita	<i>Icterus pustulatus</i>	4	4.545454545
4	Carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	9	10.22727273
5	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	11	12.5
6	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	9	10.22727273
7	Chachalacas	<i>Ortalis poliocephala</i>	11	12.5
8	Garzas	<i>Ardea Alba</i>	5	5.681818182
9	Chipes	<i>Setophaga ruticilla</i>	4	4.545454545
10	Aguililla roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	1	1.136363636
11	Churío	<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	3.409090909
12	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	8	9.090909091
13	Ticuz	<i>Quiscalus mexicanus</i>	7	7.954545455
14	Chara de san blas	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	2	2.272727273
15	Calandria	<i>Mimus polyglottos</i>	2	2.272727273
16	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	3	3.409090909

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

17	Zacatoneras	<i>Peucaea ruficauda</i>	3	3.409090909
18	Agulilla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	1	1.136363636
		total	88	100

N°	REPTILES NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Cuije cola Azul	<i>Aspidoscelis lineattissima</i>	10	50
2	Cuije cola roja	<i>Cnemidophorus communis</i>	5	25
3	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	2	10
4	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	2	10
5	Malcoa	<i>Boa constrictor</i>	1	5
		total	20	100

N°	MAMIFEROS NOMBRE COMÚN	Nombre Cientifico	NUMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Letrina de tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	1	0.233100233
2	Murciélagos	<i>Balantiopteryx plicata</i>	420	97.9020979
3	Ardilla	<i>Sciurus colliaei</i>	3	0.699300699
4	Tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	5	1.165501166
		total	429	100

NOTA: Cabe mencionar que la abundancia de los murciélagos fue encontrados en lo que antes funcionaba como oficina administrativa de la casta de cobro de peaje de la autopista, aclarando que este sitio se encuentra fuera del área del proyecto.

En lo que se refiere a la abundancia relativa en cada grupo de fauna, se encontró que en las aves las especies más abundantes son *Cathartes aura* y *Ortalis poliocephala* (12.5%), *Melanerpes chrysogenys* y *Coragyps atratus* (10.22%) y *Hirundo rustica* (9.09%), representadas por 11, 9 y 8 individuos observados.

En el grupo de los reptiles las especies más abundantes son *Aspidoscelis lineattissima* con una abundancia relativa de 50 % obtenido de 10 individuos, y *Cnemidophorus communis* con una abundancia de 25 % de 5 individuos observados.

En tanto que en el grupo de los mamíferos la especie con la abundancia relativa más alta corresponde a *Balantiopteryx plicata* (97.90%), seguido de *Notocitellus annulatus* con abundancia relativa de 1.16 %.

Indicadores de diversidad faunística a nivel predio (índice de Shannon-Wiener).

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Los índices de biodiversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son (1) el índice de Simpson (DSi), y (2) el índice de Shannon-Weaver (H'). Para nuestro caso se utilizó el índice de Shannon y Wiener que utiliza la siguiente expresión para su estimación:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

Donde:

Pi es la presencia relativa de la especie i y S el número total de las especies y log2 (logaritmo base 2).

AVES

Tabla No. IV. 45. Estimación del índice de Shannon por grupo faunístico a nivel predio.

Nombre común	Nombre científico	S1	S2	S3	S4	S5	ni	Pi (ni/N)	Log2Pi	pilnpi
Cuclillo canela	<i>Piaya cayana</i>	1	0	1	0	1	3	0.034090909	- 4.87446911791614	0.16617508
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	1	0	0	0	0	2	0.022727273	-5.4594316186373	0.12407799
Matraquita	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	1	2	0	1	0	4	0.045454545	-4.4594316186373	0.20270144
Carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	1	3	3	2	0	9	0.102272727	- 3.28950661719499	0.33642681
Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	5	0	0	6	0	11	0.125	-3	0.375
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	0	2	3	0	4	9	0.102272727	- 3.28950661719499	0.33642681
Chachalacas	<i>Ortalis poliocephala</i>	2	4	0	0	5	11	0.125	-3	0.375
Garzas	<i>Ardea Alba</i>	0	2	0	0	3	5	0.056818182	- 4.13750352374994	0.23508543
Chipes	<i>Vermivora crissalis</i>	0	2	0	2	0	4	0.045454545	-4.4594316186373	0.20270144
Agulilla roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	0	1	0	0	0	1	0.011363636	-6.4594316186373	0.07340263
Churio	<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	1	0	2	0	3	0.034090909	- 4.87446911791614	0.16617508
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	0	0	8	0	0	8	0.090909091	-3.4594316186373	0.31449378
Ticuz	<i>Quiscalus mexicanus</i>	0	0	5	0	2	7	0.079545455	- 3.65207669657969	0.2905061
Chara de san blas	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	0	0	1	0	1	2	0.079545455	- 3.65207669657969	0.2905061

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Calandria	<i>Mimus polyglottos</i>	0	0	1	1	0	2	0.022727273	-5.4594316186373	0.12407799
Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	1	0	2	3	0.022727273	-5.4594316186373	0.12407799
Zacatoneras	<i>Peucaea ruficauda</i>	0	0	3	0	0	3	0.034090909	-	0.16617508
									4.87446911791614	
Agulilla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	0	0	0	0	1	1	0.011363636	-6.4594316186373	0.07340263
SUMA		11	17	26	14	19	88			
S=18	N=88								H' = Bts/Ind	3.81023732
LOG2	4.16992500144231									
	0.91374241									

Se tiene una riqueza de aves de 3.8102 Bits/ind., con un Xmax de 0.9137 Bits/ind. Lo que representa una buena diversidad de aves, así como de su uniformidad.

REPTILES

Nombre común	Nombre Científico	S1	S2	S3	S4	S5	ni	Pi (ni/N)	Log2Pi	pi/npi
Cuije cola Azul	<i>Aspidoscelis lineattissima</i>	5	5	0	0	0	10	0.5	-1	0.5
Cuije cola roja	<i>Cnemidophorus communis</i>	0	1	0	3	1	5	0.25	-2	0.5
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	1	0	0	1	0	2	0.1	-	0.33219281
									3.32192809488736	
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	0	0	0	1	1	2	0.1	-	0.33219281
									3.32192809488736	
Malcoa	<i>Boa constrictor</i>	0	1	0	0	0	1	0.05	-	0.2160964
									4.32192809488736	
SUMA		6	7	0	5	2	20			
S= 5	N=20								H' = Bts/Ind	1.38048202
LOG2	2.32192809488736									
	0.594541246									

Para el grupo de los reptiles el índice fue de 1.3804 Bits/ind., con un X max de 0.594 Bits/ind., viéndose el índice bajo y la equitatividad intermedia.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

MAMIFEROS

Nombre común	Nombre Científico	S1	S2	S3	S4	S5	ni	Pi (ni/N)	Log2Pi	pilnpi
Letrina de tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	1					1	0.0023 31	- 8.74483383749955	0.0203 8423
Murcielagos	<i>Balantiopteryx plicata</i>	100	80	160	80		420	0.9790 2098	- 0.03058831983342 29	0.0299 4661
Ardilla	<i>Sciurus collicaei</i>			3			3	0.0069 9301	- 7.15987133677839	0.0500 6903
Tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>				2	3	5	0.0116 5501	- 6.42290574261218	0.0748 5904
SUMA		101	80	163	82	3	429			
S=4	N=429								H' = Bts/Ind	0.1752 5891
LOG2	2									
	0.087629453									

Tabla No. IV. 46. Resumen del Índice de Shannon y Wiener por grupo faunístico en el área del proyecto

TAXA	H'	H máxima
Aves	3.81023732	0.91374241
Mamíferos	0.17525891	0.087629453
Reptiles	1.38048202	0.594541246

De acuerdo a lo anterior, de las tres clases de vertebrados encontradas, el grupo mamíferos es el que presenta una mayor riqueza y pero menor de biodiversidad, las aves son la clase de vertebrados con el mayor índice de biodiversidad seguid del grupo de los reptiles.

Estado de conservación y riesgo de las especies observadas en el proyecto

De acuerdo al listado de fauna presente en el área del proyecto, cinco especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla No. IV. 47. Estado de conservación de las especies de fauna

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ORDEN	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT 2010
1	Cuclillo canela	<i>Piaya cayana</i>	<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	
2	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	<i>Passeriformes</i>	<i>Passeridae</i>	
3	Matraquita	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Passeriformes	Troglodytidae	

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

4	Carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Piciformes	Picidae	
5	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Accipitiformes	Cathartidae	
6	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Accipitiformes	Cathartidae	
7	Chachalacas	<i>Ortalis poliocephala</i>	Galliformes	Gracidae	
8	Garzas	<i>Ardea Alba</i>	Pelecaliformes	<i>Ardeidae</i>	
9	Chipes	<i>Vermivora crissalis</i>	<i>Passeriformes</i>	<i>Parulidae</i>	
10	Agulilla roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Accipitriformes</i>	<i>Accipitridae</i>	
11	Churio	<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Passeriformes</i>	<i>Tyrannidae</i>	
12	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Passeriformes</i>	<i>Hirundinidae</i>	
13	Ticuz	<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Passeriformes</i>	<i>Icteridae</i>	
14	Chara de san blas	<i>yanocorax sanblasianus</i>	<i>Passeriformes</i>	<i>Corvidae</i>	
15	Calandria	<i>Mimus polyglottos</i>	<i>Passeriformes</i>	<i>Icteridae</i>	
16	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	
17	Zacatoneras	<i>Peucaea ruficauda</i>			
18	Agulilla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	Accipitiformes	Accipitridae	
19	Cuije cola Azul	<i>Aspidoscelis lineattissima</i>	Scuamata	Teiidae	Pr
20	Cuije cola roja	<i>Cnemidophorus communis</i>	Scuamata	Teiidae	Pr
21	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>		Iguanidae	A
22	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Scuamata	Iguanidae	A
23	Malcoa	<i>Boa constrictor</i>	<i>Squamata</i>	<i>Boidae</i>	A
24	Letrina de tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	Rodentia	Sciuridae	
25	Murcielagos	<i>Balantiopteryx plicata</i>	<i>Chiroptera</i>	<i>Emballonuridae</i>	
26	Ardilla	<i>Sciurus colliaei</i>	Rodentia	Sciuridae	
27	Tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	Rodentia	Sciuridae	

De las especies observadas, 88 son aves, 429 mamíferos, 20 reptiles y 0 anfibios, por lo que las aves, grupo que a razón de su tipo de desplazamiento (vuelo) y rápida respuesta ante situaciones de peligro, se le considera un grupo poco vulnerable a los impactos.

Generalmente las especies de anfibios y reptiles son las más vulnerables al ser especies de lento desplazamiento, sin embargo, estas especies fueron observadas en abundancias muy bajas en el sitio del proyecto, por lo que no se consideran vulnerables por la ejecución del proyecto.

La distribución y abundancia de los animales en el espacio, así como en el área de estudio, representa varios patrones de distribución, de los cuales la más común es la agrupada, seguida por la aleatoria y la rara, la cual es la más homogénea (Andre wartha y Birch 1984, Krebs 1985, Pianka 1982). Con base en esta premisa existen también una serie de características físicas que influyen de manera determinante en la distribución de las especies de vertebrados silvestres menores (reptiles y mamíferos) dentro del área de estudio, como son la existencia cercana de áreas agrícolas, ganado y brechas con tránsito local, así como la presencia humana forman barreras o efectos borde que limitan y/o afectan la distribución de los organismos. Para los mamíferos de talla media y grande, murciélagos y aves, no es una barrera, ya que no los limita en sus desplazamientos y distribución de sus poblaciones.

De acuerdo a las características anteriores, la presencia de fauna terrestre en el sitio es escasa, misma que se ha desplazado a zonas con menor actividad antropogénica, por lo que en el sitio no existen poblaciones de fauna de manera permanente, por lo que la ejecución del proyecto no representa una actividad que afecte la continuidad de las poblaciones de fauna presentes en la zona.

Abundancia e Importancia de las especies

La importancia ecológica de las especies identificadas es en la cadena trófica y sólo dos especies se consideran carroñeras. De igual manera la mayoría de las especies son abundantes y comunes, no identificando especies catalogadas como escasas. En cuanto a su estacionalidad la mayoría son residentes no encontrando especies migratorias.

Tabla No. IV. 48. Abundancia e Importancia de las especies de fauna

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	IMPORTANCIA ECOLOGICA	IMPORTANCIA CINEGETICA	ESTACIONALIDAD
1	Cuclillo canela	<i>Piaya cayana</i>	x		Presente todo el año, con picos altos de marzo, abril y mayo.
2	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	x		Presente todo el año, con picos altos en marzo
3	Matraquita	<i>Icterus pustulatus</i>	x		Presente todo el año, con picos altos de febrero a mayo
4	Carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>			Presente todo el año, con picos altos en abril y mayo
5	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	x		Presente todo el año, con picos altos en noviembre
6	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	x		Presente todo el año, con picos altos en noviembre
7	Chachalacas	<i>Ortalis poliocephala</i>		x	Presente todo el año, con picos altos de marzo a junio
8	Garzas	<i>Ardea Alba</i>			Presente todo el año, con picos altos de noviembre a enero

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

9	Chipes	<i>Vermivora crissalis</i>	x		Presente todo el año, con picos altos en marzo
10	Aguililla roja	<i>Buteo jamaicensis</i>			Presente todo el año, con picos altos de noviembre a febrero
11	Churio	<i>Tyrannus melancholicus</i>			Presente todo el año con picos en junio y noviembre
12	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>			Presente todo el año con picos de mayo y junio
13	Ticuz	<i>Quiscalus mexicanus</i>	x		Presente todo el año con picos de febrero a julio
14	Chara de san blas	<i>yanocorax sanblasianus</i>	x		Presente todo el año, con picos altos en abril y septiembre
15	Calandria	<i>Mimus polyglottos</i>	x		Presente todo el año, con picos altos en junio y julio
16	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	x		Migratoria, presente en periodo invernal
17	Zacatoneros	<i>Peucaea ruficauda</i>			Presente todo el año, con picos altos en junio y julio
18	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	X		Presente todo el año
19	Cuije cola Azul	<i>Aspidoscelis lineattissima</i>	x		Presente todo el año pero en los meses de junio, julio presenta picos y su mayor abundancia se observa en los meses de octubre y noviembre.
20	Cuije cola roja	<i>Cnemidophorus communis</i>	x		Presente todo el año, con picos altos de marzo a junio
21	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	x		Presente todo el año, con picos altos de marzo a junio
22	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	x		Presente todo el año, con picos altos de marzo a junio
23	Malcoa	<i>Boa constrictor</i>			Presente todo el año, con picos altos de junio a agosto
24	Letrina de tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>			Presente todo el año, con picos altos de mayo a octubre
25	Murcielagos	<i>Balantiopteryx plicata</i>			Presente todo el año
26	Ardilla	<i>Sciurus colliaei</i>	x		Presente todo el año, con picos altos de mayo a octubre.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

27	Tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	x	Presente todo el año, con picos altos de mayo a octubre.
----	--------	-------------------------------	---	--

En cuanto a los hábitos de desplazamiento se tiene que el grupo de las de vuelo es el más abundante debido a la riqueza específica del grupo de las aves, en el grupo de los reptiles todas las especies se clasificaron como de lento desplazamiento. Con respecto a la sociabilidad de las especies, la mayoría de estas suelen permanecer en grupos (gregarios). Su alimentación en la mayoría de las especies consiste en la ingesta de granos, seguida de insectos, y un mínimo porcentaje consume semillas, frutos, hierbas y animales pequeños.

Tabla No. IV. 49. Especies de fauna de lento desplazamiento

Clase	Especie	Nombre común	Desplazamiento
Reptilia	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Lagartija cola azul	Lento
Reptilita	<i>Aspidoscelis communis</i>	Lagartija cola roja	Lento
Reptilia	<i>Ctenosaria pectinata</i>	Iguana negra	Lento
Reptilia	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Lento

Tabla No. IV. 50. Sociabilidad, Alimentación y desplazamiento de las especies de fauna

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA	SOCIABILIDAD	ALIMENTACION
1	Cuclillo canela	<i>Piaya cayana</i>	Común	Solitario	Frugívoro y semillas/ insectívoro
2	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Común	Solitario	Frugívoro y semillas/ insectívoro
3	Matraquita	<i>Icterus pustulatus</i>	Común	Solitario	Frugívoro y semillas/insectívoro
4	Carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Abundante	Solitario	Insectívoro/semillero
5	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Abundante	Gregario	Carroñero
6	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Abundante	Gregario	Carroñero
7	Chachalacas	<i>Ortalis poliocephala</i>	Común	Gregario	Insectívoro/semillero
8	Garzas	<i>Ardea Alba</i>			
9	Chipes	<i>Vermivora crissalis</i>	Común	Solitario	Insectívoro/semillero
10	Agulilla roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Común	Solitario	Carnívoro
11	Churio	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Común	Solitario	Frugívoro y semillas
12	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Común	Solitario	Frugívoro y semillas
13	Ticuz	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Común	Gregario	Frugívoro y semillas
14	Chara de san blas	<i>yanocorax sanblasianus</i>	Común	Gregario	Frugívoro y semillas

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

15	Calandria	<i>Mimus polyglottos</i>	Común	Gregario	Frugívoro y semillas
16	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Común	Gregario	Semillero
17	Zacatoneras	<i>Peucaea ruficauda</i>	Común	Gregario	Omnívoro
18	Agulilla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	Comun	Solitario	Carnívoro
19	Cuije cola Azul	<i>Aspidoscelis lineattissima</i>	Comun	Gregario	Omnívora
20	Cuije cola roja	<i>Cnemidophorus communis</i>	Comun	Gregario	Omnívora
21	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Común	Gregario	Frugívoro/Herbívora
22	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Común	Gregario	Omnívora
23	Boa constrictor	<i>Boa constrictor</i>	Común	Solitaria	Carnívoro
24	Letrina de tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	Común	Gregario	Frugívoro y semillas
25	Murcielagos	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Común	Gregario	Frugívoro/insectívoro
26	Ardilla	<i>Sciurus colliaei</i>	Comun	Gregario/solit ario	Frugívoro y semillas
27	Tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	Común	Gregario/solit ario	Frugívoro y semillas

De acuerdo con la sociabilidad de las especies, la mayoría de estas suelen permanecer en grupos (gregarios). Su alimentación en la mayoría de las especies consiste en la ingesta de granos, seguida de insectos, y un mínimo porcentaje consume semillas, frutos, hierbas y animales pequeños.

En lo que corresponde a la distribución vertical se clasifican en arbóreas y terrestres en su mayoría, encontrando aéreas y arbustivas en menor proporción.

Tabla No. IV. 51. Tabla de distribución de especies

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	Distribución vertical
1	Cucillo canela	<i>Piaya cayana</i>	Arborea
2	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Arborea
3	Matraquita	<i>Icterus pustulatus</i>	Arborea
4	Carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Arborea
5	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Aerea
6	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Aerea
7	Chachalacas	<i>Ortalis poliocephala</i>	Arborea
8	Garzas	<i>Ardea Alba</i>	Terestre
9	Chipes	<i>Vermivora crissalis</i>	Arbustos

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

10	Aguililla roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aerea
11	Churio	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Arborea
12	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Aerea
13	Ticuz	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Arborea
14	Chara de san blas	<i>yanocorax sanblasianus</i>	Arborea
15	Calandria	<i>Mimus polyglottos</i>	Arborea
16	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Terrestre
17	Zacatoneras	<i>Peucea ruficauda</i>	Arbustos
18	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	Aerea
19	Cuije cola Azul	<i>Aspidoscelis lineattissima</i>	Terestre
20	Cuije cola roja	<i>Cnemidophorus communis</i>	Terestre
21	Iguana verde	<i>Iguana</i>	Arborea/terrestre
22	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Terestre
23	Boa constrictor	<i>Boa constrictor</i>	Terestre
24	Letrina de tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	Terestre
25	Murciélagos	<i>Balantiopteryx plicata</i>	
26	Ardilla	<i>Sciurus colliaei</i>	Terestre
27	Tesmos	<i>Notocitellus annulatus</i>	Terestre

Curvas de acumulación

Con los resultados obtenidos referente al número de especies registradas, se realizó un gráfico de curvas de acumulación a partir de una tabla de especies acumuladas, esta tabla también nos muestra el intervalo de confianza de 95%, teniendo un error estándar de 1.4061, de una muestra de 27 especies, lo cual podemos interpretar como aceptable, en lo que corresponde al esfuerzo de muestreo dentro del polígono del área de estudio. Esto último se muestra en el gráfico de curvas de acumulación, observando una asíntota de una muestra de cinco muestreos, para la elaboración de esta curva de acumulación se utilizó el programa estadístico PAST, versión 3.18.

Tabla No. IV. 52. Especies acumuladas e intervalo de confianza

Samples	N° DE ESPECIES ACUMULADAS	Taxa	Std.err 1s
1	12	11	1.0801
2	20	18.1	1.4017
3	24	22.6	1.4381
4	27	25.4	1.4053
5	27	27	1.4061

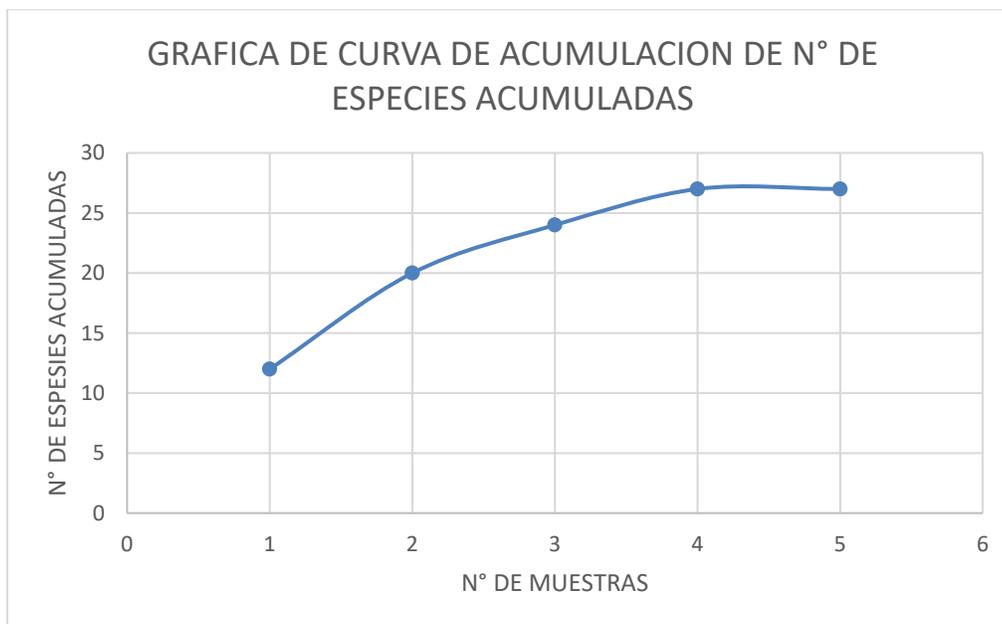


Ilustración No. IV. 43. Gráfica de curva de acumulación de número de especies acumuladas

IV. 3.1.3. Medio socio económico

IV. 2.4.1 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.

IV. 2.4.1.1 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.

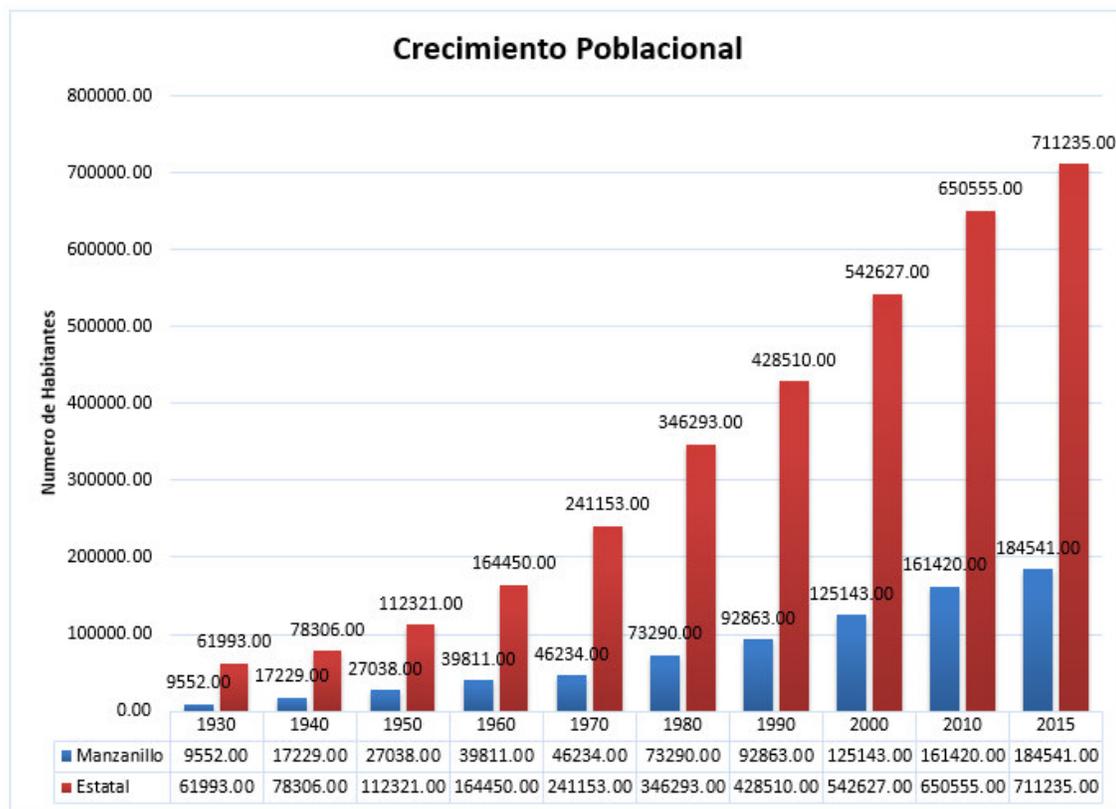


Ilustración No. IV. 44. Tasa Media de Crecimiento de 1930 a 2015.

IV. 2.4.1.2 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.

IV. 2.4.1.3 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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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. 53. 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. 54. 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. 55. 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. 56. Económicamente no activa; Fuente INEGI, 2017.

Indicador	Trimestres		suma	media
	enero-marzo	abril-junio		
Población de 14 años y mas				

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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. 57. 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

IV. 2.4.1.4 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.

IV. 2.4.1.5 Marginación

Según los datos 2015 de la CONAPO, el municipio de Manzanillo tiene un índice de marginación bajo.

IV. 2.4.1.6 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. 58. Ingresos brutos del municipio de Manzanillo.

CONCEPTO	INGRESO
Total \$ en pesos	1010543291
Impuestos	180074762
Cuotas y aportaciones de seguridad social	0
Contribuciones de mejoras	0
Derechos	73759510
Productos	85105667
Aprovechamientos	6728456

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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No. IV. 59. 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		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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. 60. 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 de maderas comunes tropicales.

IV. 2.4.2 Factores socioculturales

IV. 2.4.2.1 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.

IV. 2.4.2.2 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).

IV. 2.4.2.3 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. 61. 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

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Vertedero a cielo abierto		*	Municipio
Relleno Sanitario	*		Municipio

IV. 2.4.2.4 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.

IV. 2.4.2.5 Servicios de Salud

Tabla No. IV. 62. 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

IV. 2.4.2.6 Zonas de recreación familiar

Tabla No. IV. 63. 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

IV. 2.4.2.7 Servicios

Tabla No. IV. 64. Servicios.

Servicios	Si	No	Observaciones
Telefonía y Fax	x		
Teléfono	x		
Correo	x		
Correo electrónico	x		
Internet	x		

IV. 2.4.2.8 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 (ver mapa de vías de comunicación).

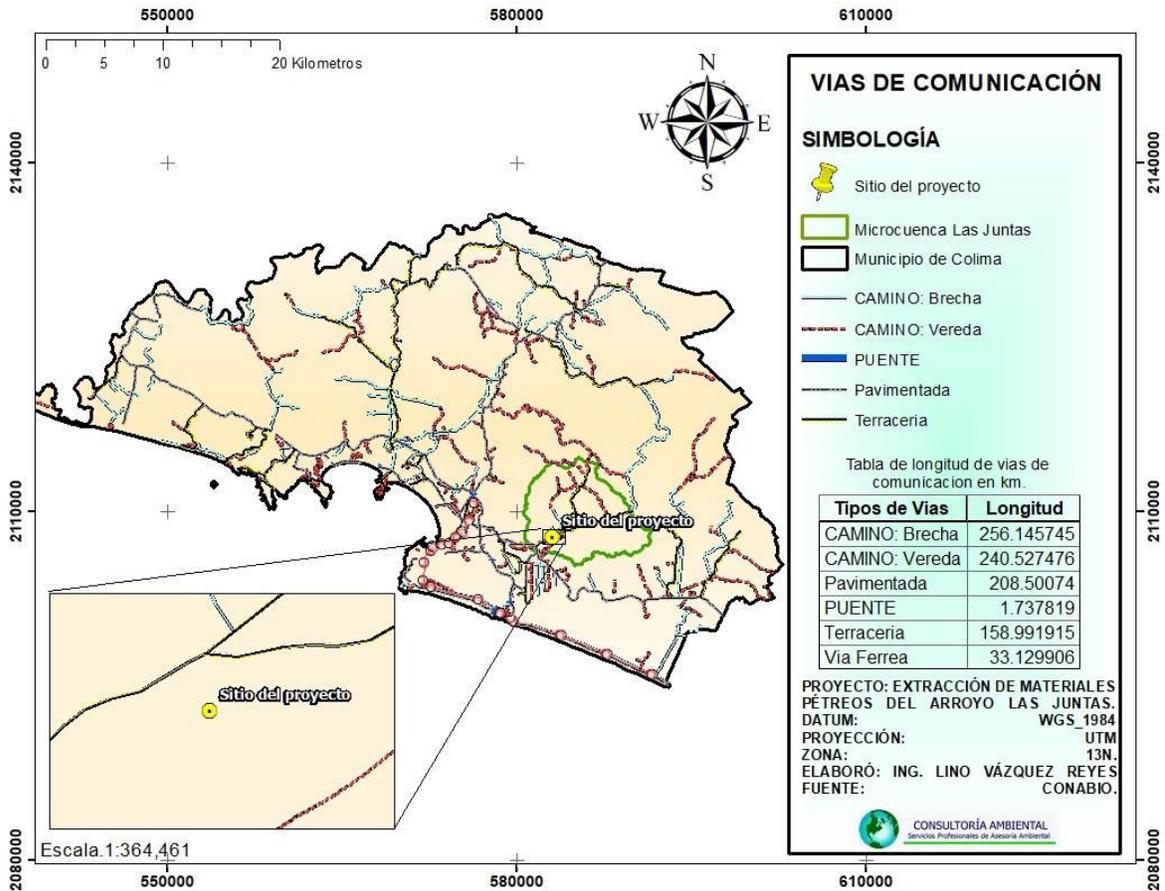


Ilustración No. IV. 45. Vías de comunicación en el municipio de Manzanillo.

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.

Aeropuerto

Dentro del Municipio se encuentra ubicado el Aeropuerto Internacional "Playa de Oro", con una longitud de pista de 2, 245 m.

IV. 3.1.4 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 y cerca del sitio son de tipo agrícola, lo que no permite la recuperación de la vegetación forestal, en las zonas bajas mencionadas ya que se realizan actividades de cultivo de pastizales y otros.

IV. 2.5 Diagnóstico ambiental

IV. 2.5.1 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

topoformas 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 todo 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 Hidrológico 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.

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.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región terrestre prioritaria ni en Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICAS).

La Región Marina Prioritaria cercana al sitio del proyecto la región Cuyutlán Chupadero que se encuentra a 1.8 km al sur del lugar.

El sitio RAMSAR más cercano es la Laguna de Cuyutlán a 6.2 km de distancia al sureste del sitio.

En el área del proyecto corresponde a una selva baja caducifolia, los resultados a nivel de sitio forestal se observa que se tiene en promedio 25.6 árboles/sitio, y una altura promedio de 9.62 metros con lo cual se concluye que pertenece a una selva baja con especies que tiran sus hojas en la época de estiaje, por lo que se concluye que es una selva baja caducifolia en un estado de conservación, variable en zonas de conservación aceptable y área donde se ha deteriorado.

El registro de especies de vertebrados terrestres en el campo se llevó a cabo en el mes de junio y julio, mediante la observación e identificación directa o indirecta de especies de fauna en el área.

De acuerdo al muestreo de fauna se encontraron e identificaron 27 especies de vertebrados en 23 familias.

Tabla No. IV. 65. Riqueza de especies de fauna en el área del proyecto con base en muestreos de campo.

CLASE	ABUNDANCIA	PORCENTAJE
AVES	88	16.38733706
MAMÍFEROS	429	79.88826816
REPTILES	20	3.724394786
	537	100

Los índices de biodiversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad.

Tabla No. IV. 66. Resumen del Índice de Shannon y Wiener por grupo faunístico en el área del proyecto

TAXA	H'	H máxima
Aves	3.81023732	0.91374241
Mamíferos	0.17525891	0.087629453
Reptiles	1.38048202	0.594541246

De acuerdo a lo anterior, de las tres clases de vertebrados encontradas, el grupo mamíferos es el que presenta una mayor riqueza y pero menor de biodiversidad, las aves son la clase de vertebrados con el mayor índice de biodiversidad seguid del grupo de los reptiles.

En lo que corresponde al aspecto socioeconómico, la principal actividad económica es la agricultura, el comercio y servicios.

El municipio cuenta con servicios educativos hasta con niveles de postgrado, de comunicación (internet, telefonía, etc.) e infraestructura carretera.

IV. 2.5.2 Síntesis del inventario:

Las mismas actividades de deterioro de la vegetación y las actividades económicas de la región (extracción de carbón ilegal, corte de manera tipo hormiga, pastoreo de ganado, entre otras) han incidido en mantener áreas con potencial para la erosión. Por otro lado, el crecimiento poblacional incide en el incremento de las áreas urbanas y la demanda de superficie para el uso urbano por lo que los cambios de usos de suelo han llevado y las actuaciones de terrenos agrícolas han permitido la extensión de las áreas urbanas y la disminución de la vegetación en el sistema ambiental.

Descripción del estado actual del sitio de ubicación del proyecto.

El sitio del Proyecto corresponde a sierra alta compleja degradada de especies arbóreas de primer orden a especies arbóreas y arbustivas de segundo orden tanto en los tipo selva baja caducifolia como selva media subcaducifolia, siendo estas un indicador de disturbio y/o ecosistemas perturbados.

Análisis de las actividades que se desarrollan al entorno del proyecto.

Las actividades alrededor del sitio del proyecto son de empresas de logística como lo son patios de maniobras ya almacenamiento en el caso de las más cercanas, también la vialidad tipo carretera Manzanillo-Puerto Vallarta pasa entre los dos predios que conforman el sitio del proyecto denominado Patios y Bodegas MACOPA (ver figura de actividades al entorno del proyecto).

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA



Ilustración No. IV. 46. Actividades al entorno del proyecto.

El sitio en estudio se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria denominada Ríos Purificación-Armería, y no se ubica en Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones marinas prioritarias, sitios RAMSAR ni dentro de alguna ANP.

Capítulo V.
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	4
V.1.1.- METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	4
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	4
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	10
V.2.1 INDICADORES DE LOS IMPACTOS	13
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	16
V.4. CONCLUSIONES	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. V. 1. Factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto.	5
Tabla No. V. 2. Etapas del proyecto que pueden presentar interacción con el entorno.	8
Tabla No. V. 3. Ponderaciones para tipos de impacto	13
Tabla No. V. 4. Atributos, parámetros y valores de evaluación.	13
Tabla No. V. 5. Resumen de criterios de evaluación.	15
Tabla No.V.6. Evaluación de alteración del paisaje etapa de preparación.	16
Tabla No.V.7. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Preparación y Construcción del Sitio.	18
Tabla No. V. 8. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa Operación y Mantenimiento.....	19
Tabla No. V. 9. Matriz con su ponderación cuantitativa Etapa de Abandono.....	20
Tabla No. V. 10. Ponderaciones para tipos de impacto.	21
Tabla No. V. 11. Listado de impactos significativos (S) y residuales (R) 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.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

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.

El Proyecto **PATIOS Y BODEGAS MACOPA** generará la remoción de la vegetación existente en el predio, lo anterior, con el objeto de establecer un sitio logístico para el almacenamiento de mercancías y contenedores, por medio de la habilitación de patios y construcciones de bodegas. El proyecto contempla actividades de reforestación y conservación de suelos como medidas de compensación (fuera del área del proyecto). En términos sociales, el proyecto permitirá la creación de fuentes de trabajo de manera directa e indirecta, fomentando así el desarrollo socioeconómico de esta parte del municipio de Manzanillo.

Para la identificación de los impactos ambientales se emplearon los métodos de listados simples, las 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.- METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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, la primera corresponde a los factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto y la segunda se refiere a las distintas 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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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 se da por el tránsito de la maquinaria pesada y camiones, lo cual 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 uso en riego de instalaciones para el control de emisiones de PST, para servicios y 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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		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.
	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, así como las actividades de nivelación y tránsito de unidades generará la emisión de partículas de polvo.
		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 las actividades de nivelación del sitio y construcción, así como por la operación de la maquinaria y equipo.
BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	Pérdida de la abundancia	VE1	El proyecto contempla la remoción de la vegetación existente en el sitio.
		Especies protegidas	VE2	Dentro del sitio se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	BIODIVERSIDAD	Interrupción sucesión	BI1	Al remover la vegetación existente en el sitio, se detiene el proceso de sucesión vegetal.
	FAUNA	Pérdida de la abundancia	FA1	La remoción de la vegetación trae consigo la disminución de sitios de nidación y sitios de alimentación para la fauna.
		Especies protegidas	FA2	Dentro del sitio se encontraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	MEDIO SOCIAL	EMPLEO	Oportunidades de empleo	EM1

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	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.

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
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No. V. 2. Etapas del proyecto que pueden presentar interacción con el entorno.

Factor	IMPACTO	ETAPA DE PROYECTO/ACTIVIDADES																		
		PREPARACIÓN								CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
		Contratación de personal	Remoción de vegetación	Despalme	Descapote	Uso de vehículos y Maquinaria	Adquisición de materiales	Drenaje pluvial	Nivelación del terreno	Manejo de residuos	Contratación de personal	Adquisición de materiales	Habilitación de Patios	Construcción de Bodegas	Contratación de personal	Adquisición de materiales	Operación de Instalaciones	Mantenimiento	Manejo de residuos	Restauración ambiental sitio de compensación
Paisaje	Modificación de paisaje natural		D	P	P				D				D	D						D
Suelo	Compactación y nivelación					D			D			P				P				
	Contaminación por combustibles y lubricantes					P			P							P				
	Generación de residuos sólidos urbanos	P					P		D	P	P			P	P	D			D	
	Generación de residuos de manejo especial						P		P		D		D		D	D	P		D	
	Generación de residuos peligrosos						P				P				P		D			
	Modificación del relieve				P			P	D											
Agua	Consumo de agua	P								P			P	P		D				
	Generación de aguas residuales	P								P				P		D				
	Afectación a la infiltración		D		D				P			P	D							
	Arrastres de sedimentos		P		D				D											

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI					D		D	D				D	D			D			
	Emisión de COV's																			
	Modificación del clima		D																	
	Emisión de ruido		P					P	P				D				D	P		
Vegetación	Pérdida de la abundancia		D																	
	Especies protegidas		D																	
Biodiversidad	Interrupción sucesión		D																	
Fauna	Pérdida de la abundancia		P	D								P					P			
	Especies protegidas		P	P								P					P			
Medio social	Oportunidades de empleo	D								D					D					
	Requerimientos de servicios de terceros	D								D				D		D			D	
	Aportación al desarrollo						D				D				D	D			D	
	Vulnerabilidad		P									D					P			

D.- Impacto Directo

P.- Impacto potencial

Mayor

Menor

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

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** 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 presentará 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:

$$\text{Importancia} = \pm [\text{IN} + \text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RD} + \text{MC} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR}]$$

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

- a) Aquellas modificaciones cuyo puntaje sea igual superior a 30 puntos se consideran impactos significativos, siguiendo los siguientes valores.

Tabla No. V. 3. 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.2.1 INDICADORES DE LOS IMPACTOS

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. 4. 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
Crítica	+ 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	

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF.) RELACIÓN CAUSA EFFECTO		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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No. V. 5. 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
VE2			Especies protegidas
BIODIVERSIDAD		BI1	Interrupción sucesión
FAUNA		FA1	Pérdida de la abundancia
	FA2	Especies protegidas	
MEDIO SOCIAL	EMPLEO	EM1	Oportunidades de empleo
	DEMANDA	DE1	Requerimientos de servicios de terceros
	CONTRIBUCIÓN	CO1	Aportación al desarrollo
	RIESGOS	RI1	Vulnerabilidad

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

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 (RD).** 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.6. Evaluación de alteración del paisaje etapa de preparación.

IMPACTO	IN	EX	MO	PE	RD	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:

$$I = [2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4]$$

IMPORTANCIA DEL IMPACTO = 30

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No.V.7. 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	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-	34
Suelo	Compactación y nivelación	8	8	4	2	2	2	2	1	4	2	-	35
	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	8	2	4	4	4	8	2	4	4	4	-	44
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	8	4	4	2	2	2	2	4	4	2	-	36
	Arrastre de sedimentos	4	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-	34
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	4	2	2	2	2	4	2	1	1	2	-	22
	Emisión de ruido	8	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	30
Vegetación	Pérdida de la abundancia	8	4	4	4	2	2	2	4	4	2	-	36
	Especies protegidas	8	4	2	2	2	2	2	4	4	2	-	32
Biodiversidad	Interrupción sucesión	4	4	2	1	2	2	1	1	4	1	-	22
Fauna	Pérdida de la abundancia	4	2	4	2	2	2	2	4	4	1	-	27
	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
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No. V. 8. 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	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-	34
Suelo	Compactación y nivelación	8	4	4	2	2	2	2	1	4	2	-	31
	Contaminación por combustibles y lubricantes	2	1	2	4	2	2	2	4	1	1	-	21
	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
	Modificación del relieve	4	2	2	4	2	4	2	4	4	1	-	29
Agua	Consumo de agua	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	-	24
	Generación de aguas residuales	2	2	2	2	2	2	1	4	4	2	-	23
	Afectación a la infiltración	4	4	4	4	2	2	2	4	4	2	-	32
	Arrastre de sedimentos	4	2	2	2	2	2	4	4	4	2	-	28
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	4	2	2	2	2	4	2	1	1	2	-	22
	Emisión de ruido	8	4	4	1	1	2	1	1	4	4	-	30
Vegetación	Pérdida de 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	4	2	2	2	2	2	2	1	1	1	-	19
	Especies protegidas	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	-	18
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	8	2	2	4	2	2	2	4	4	2	+	32
Riesgos	Vulnerabilidad	8	4	4	2	2	2	1	4	1	2	-	30

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Tabla No. V. 9. 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	4	2	4	4	2	2	4	1	4	1	-	28
Suelo	Compactación y nivelación	8	4	4	2	2	2	2	1	4	2	-	31
	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
	Modificación del relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
Agua	Consumo de agua	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	-	24
	Generación de aguas residuales	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	-	28
	Afectación a la infiltración	4	4	4	4	2	4	2	1	4	4	-	33
	Arrastre de sedimentos	2	2	2	2	2	2	4	1	1	1	-	19
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	2	2	2	2	4	2	1	1	2	-	20
	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	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	2	4	2	2	2	2	4	4	4	+	34
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. 10. 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. 11. Listado de impactos significativos (S) y residuales (R) por etapa del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO SIGNIFICATIVO	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Paisaje	Modificación del paisaje natural	S	S	
Suelo	Compactación y nivelación	S	S	S
	Contaminación por combustibles y lubricantes			
	Generación de residuos sólidos urbanos.		S	S
	Generación de residuos de manejo especial.		S	S
	Generación de residuos peligrosos		S	S
	Modificación del relieve	R		
Agua	Consumo de agua			
	Generación de aguas residuales			
	Afectación a la infiltración	S	S	S
	Arrastre de sedimentos	S		
Aire	Generación de gases de combustión (NOx, SO2, CO2 y CO), PST (PM10) y GEI.	S	S	S
	Emisión de COV's			
	Modificación del microclima			
	Emisión de ruido	S	S	S
Vegetación	Pérdida de la abundancia	S		
	Especies protegidas	S		
Biodiversidad	Interrupción sucesión			
Fauna	Pérdida de la abundancia			

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	Especies protegidas			
Empleo	Oportunidades de empleo	S	S	S
Demanda	Requerimientos de servicios de terceros	S	S	S
Contribución	Aportación al desarrollo		S	S
Riesgos	Vulnerabilidad		S	S
Total de impactos por etapa		11	12	11

Resumen de impactos ambientales del proyecto:

- **Etapa de Preparación**
 - 1 impacto residual
 - 10 impactos significativos.
 - 6 impactos moderados.
 - 7 Impactos compatibles.

- **Etapa de Construcción**
 - 12 impactos significativos.
 - 6 impactos moderados.
 - 6 Impactos compatibles.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento.**
 - 11 impactos significativos.
 - 6 impactos moderados.
 - 7 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	Extenso
	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 preparación del proyecto se removerá la vegetación existente en el sitio, la nivelación del terreno para la conformación de las plataformas y la construcción de las bodegas, modificarán drásticamente el paisaje que prevalece en la zona.

2. FACTOR AMBIENTAL: SUELO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Compactación y nivelación	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Total
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La compactación del terreno modifica su capacidad para sostener las comunidades vegetativas.

ACCIONES QUE LO GENERAN

El continuo tránsito de la maquinaria pesada y de los camiones provocarán una sobrepresión en la superficie del suelo, lo que comprime los espacios libres existentes entre las partículas reduciendo su espacio e impidiendo el desarrollo de especies de flora.

3. 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.

4. 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

La generación de residuos de manejo especial en la etapa de preparación y construcción del proyecto se dará principalmente por el desecho de las actividades de construcción, y ya en la etapa de operación deribado de los mantenimientos de instalaciones.

5. 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.

6. FACTOR AMBIENTAL: SUELO		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Modificación del relieve	Carácter	Negativo
	Persistencia	Permanente
	Reversible	Irreversible
	Extensión	Parcial
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Residual	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Modificación del relieve natural de la zona, mismo que representa un impacto de tipo residual, lo que significa que es un impacto no mitigable, debido a que permanece en el tiempo, por lo que el mismo será compensado con una reforestación de en un predio de compensación.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Nivelación del terreno durante la conformación de las plataformas para el establecimiento de los patios y la construcción de las bodegas.

7. FACTOR AMBIENTAL: AGUA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Afectación a la infiltración	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Al disminuir la infiltración de agua al subsuelo se disminuye la recarga del manto acuífero y por ende la disponibilidad de agua.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Al efectuar el despalme, la nivelación y compactación del terreno, la instalación de infraestructura, etc., se modifican los patrones de drenaje natural, aumentando las escorrentías y disminuyendo la infiltración de agua.

8. FACTOR AMBIENTAL: AGUA		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Arrastres de sedimentos	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Arrastres de material particulado de suelo finamente dividido.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Remoción de la vegetación y nivelación del terreno para la conformación de las plataformas, estas actividades modificarán el patrón de drenaje al retirar la cubierta y relieve del sitio. En este sentido la afectación es puntual sin efectos sinérgicos ya que no se encuentran corrientes permanentes en el predio ni se encuentran vegetación riparia que generalmente se asocia a estos.

El principal riesgo asociado a este es el arrastre de sedimentos a las zonas contiguas que sirven como drenaje natural de los escurrimientos de la zona, especialmente a las partes más bajas.

9. 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	Parcial
	Intensidad	Alta
	Calificación del impacto: significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

La calidad del aire se deteriora por emisión de gases contaminantes y partículas suspendidas que se descargan a la atmósfera, así como la emisión de gases de efecto invernadero por la quema de

combustibles fósiles que para este proyecto es diésel, por la maquinaria pesada, generando un impacto adverso, de intensidad alta, mitigable aplicando medidas de compensación.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Tránsito de vehículos, carga y descarga del suelo a remover para la nivelación del terreno, generan un impacto adverso de carácter intermitente y continuo durante la operación del proyecto. La emisión de polvos no causará molestia a la población cercana ni a la vialidad cercana, debido a la distancia y las medidas que se tienen consideradas implementar.

10. FACTOR AMBIENTAL: AIRE		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Emisión de ruido.	Carácter	Negativo
	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 carga de suelo para la nivelación del terreno y el tránsito de vehículos generan un impacto adverso de carácter intermitente debida al uso de maquinaria pesada. No se esperan niveles de ruido que causen molestia a la población cercana. El mayor impacto se será sobre los operadores de la maquinaria que estarán sometidos a niveles que requieren la utilización de protectores auditivos en todo momento.

11. FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Pérdida de abundancia	Carácter	Negativo
	Persistencia	Permanente
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Pérdida de la abundancia de especies de flora.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Descapote, despalme y la remoción de la vegetación origina impactos directos agresivos, de intensidad alta y de largo plazo al eliminar la vegetación existente en el área del proyecto, aun cuando este será localizado.

12. FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Especies Protegidas	Carácter	Negativo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Extenso
	Intensidad	Muy alta
	Calificación del impacto: Significativo	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Afectación a las especies de flora que se encuentren en algún estatus de riesgo de acuerdo a la Nom-059-SEMARNAT-2010.

ACCIONES QUE LO GENERAN

La remoción de la cobertura arbórea origina impactos directos agresivos, de intensidad alta y de largo plazo al eliminar la vegetación con algún estatus de riesgo. Dentro del sitio del proyecto se identificaron tres especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Astronium graveolens* (A), *Dalbergia congestiflora* (P) y *Erythrina coralloides* (A).

13. 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 comunidad y sus alrededores.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Todas las actividades a desarrollar: Descapote, despalme, remoción de la vegetación, operación de los patios y bodegas, actividades de mantenimiento, restauración del sitio de compensación ambiental, etc.

14. 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

Para la operación de la mina se requiere de servicios, entre los que se encuentran: lubricantes, combustibles, alimentos, etc.

ACCIONES QUE LO GENERAN

Las actividades de preparación del sitio, operación de los patios y bodegas, y la restauración ambiental se realizan con maquinaria y equipo que requieren combustibles y mantenimientos, asimismo el personal que labora requiere alimentos, lo que crea condiciones propicias para reactivar la economía.

15. FACTOR AMBIENTAL: CONTRIBUCIÓN		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Aportación al desarrollo	Carácter	Positivo
	Persistencia	Temporal
	Reversible	Mediano plazo
	Extensión	Parcial
	Intensidad	Muy Alta
Calificación del impacto: Significativo		

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Con la creación de empleos directos e indirectos, pago de impuestos y la oferta de productos genera una economía que a nivel local será trascendental.

ACCIONES QUE LO GENERAN

La disponibilidad de sitios para el almacenamiento de mercancías permitirá fortalecer la cadena logística en la comercialización de productos que son exportados o importados desde el puerto de Manzanillo.

16. FACTOR AMBIENTAL: RIESGOS		
COMPONENTE	ATRIBUTOS	APLICABLE
Vulnerabilidad	Carácter	Positivo
	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, así como sustancias para el mantenimiento de las instalaciones, tales como aceites lubricantes, combustibles, grasas, desengrasantes y productos químicos de limpieza.

V.4. 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).

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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 se pretende afectar un área de 8.271 ha con cobertura arbórea, lo que representa el 0.1377% de la CHF (6,007.13 ha), en donde 2,983.41 ha presenta cobertura forestal.

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, 0.1377% de la CHF con cobertura arbórea y 0.1855 considerando la totalidad del área del proyecto, y la aplicación de medidas preventivas y de compensación permitirá no provocar 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 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	14
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	22
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. VI. 1. Medidas de prevención, mitigación y compensación.....	3
--	---

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. Aplicar el diseño de conformación de las plataformas conforme al Plano y parámetros de diseño con terrazas en los límites del proyecto.	Etapas de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Seguimiento a Planos y diseño de taludes.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	2. Reforestar el área de terrazas dentro del sitio del proyecto. Implementar el plan de restauración del sitio de compensación ambiental.	Etapas de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Implementar el Programa de Restauración. Anexo 11.- Programa de restauración y obras de conservación de suelos.	Trimestral Cumplimiento 100%
	3. 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> \$30,000.00 <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: Compensar las alteraciones del paisaje.				

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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.
Compactación y nivelación	4. Reforestar el área de terrazas dentro del sitio del proyecto. Implementar el plan de restauración del sitio de compensación ambiental.	Etapas de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$30,000.000 <u>Requerimientos/ características:</u> Implementar el Programa de Restauración. Anexo 11.- Programa de restauración y obras de conservación de suelos.	Trimestral Cumplimiento 100%

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 sólidos urbanos.	5. Someter a manejo integral los residuos de sólidos urbanos: a. Envasar, etiquetar y almacenamiento interno con orden de aquellos cuyas formas lo permitan. b. Presentar plan de manejo a IMADES.	Permanente	<u>Costo:</u> \$15,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Los residuos serán enviados al relleno sanitario municipal.	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 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.	6. 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> \$15,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> La chatarra se manejará a granel para su posterior valorización.	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

5. 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	<p>7. Someter a manejo integral los residuos peligrosos:</p> <p>a. Prevenir y minimizar el volumen de generación, con la prohibición de tirar residuos peligrosos.</p> <p>b. Envasar en recipientes seguros, en buen estado, con tapa.</p> <p>c. Identificar con rótulos auto adheribles que indiquen: la clave CRETIB, nombre del residuo peligroso, fecha de generación, generador, etc.</p> <p>d. Almacenar en área techada, piso cementado, acceso restringido, muro de contención, fosa de retención, extintor, letreros alusivos, etc.</p> <p>e. Entregar a empresas autorizadas por la SEMARNAT para su reciclaje y/o tratamiento.</p>	Permanente	<p><u>Costo:</u> \$30,000.00</p> <p><u>Requerimientos / características:</u> Serán envasados en tambores metálicos, que estarán resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos.</p>	Trimestral. Cumplimiento 100%

6. FACTOR AMBIENTAL: SUELO				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Reducir las modificaciones derivadas de la remoción de vegetación y extracción del mineral.				
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 relieve	8. Aplicar el diseño de conformación de las plataformas conforme al Plano y parámetros de diseño con terrazas en los límites del proyecto.	Etapas de Preparación y Construcción.	<p><u>Costo:</u> \$100,000.00</p> <p><u>Requerimientos / características:</u> Seguimiento a Planos y diseño de taludes.</p>	Trimestral. Cumplimiento 100%
	9. Reforestar el área de terrazas dentro del sitio del proyecto. Implementar	Etapas de Operación y Mantenimiento	<p><u>Costo:</u> \$100,000.000</p>	Trimestral Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	el plan de restauración del sitio de compensación ambiental.		<u>Requerimientos/ características:</u> Implementar el Programa de Restauración. Anexo 11.- Programa de restauración y obras de conservación de suelos.	
	10. Rescatar y almacenar apropiadamente el suelo vegetal, para su aplicación posterior en las terrazas del sitio y en sitio de compensación ambiental.	Etapa de preparación y construcción.	<u>Costo:</u> \$60,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se establecerá un sitio en el que se almacenará la tierra vegetal temporalmente hasta su envío al sitio de compensación ambiental.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	11. Implementar el programa de reforestación con especies nativas de la región predio de compensación y en el área de terrazas del predio.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Vegetación nativa y herramienta manual	Trimestral. Cumplimiento 100%

7. 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.
Afectación a la infiltración	12. Construir 4,285m lineales de barreras sedimentadoras en la zona de taludes del sitio del proyecto.	Etapa de operación	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Pendiente media 55, altura 0.4m y esparcimiento de 0.28m.	Durante la etapa de Operación.
	13. Construir 13,523 terrazas individuales, en predio de compensación y en área de taludes del sitio del proyecto.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Diámetro de terrazas: 1m, Área de terrazas: 0.7854m ² , Profundidad de la terrazas: 0.1m.	Durante la etapa de Operación.

8. FACTOR AMBIENTAL: AGUA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Controlar aguas residuales, infiltración y arrastre de sedimentos para favorecer la recarga de mantos freáticos.				

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

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.
Arrastre de sedimentos	14. El movimiento de tierras para la conformación de las plataformas se realizará en época de estiaje para evitar la pérdida de suelo por arrastre en temporada de lluvias.	Etapa de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Se suspenderá el acarreo de material de relleno en los meses del año en que se presenten lluvias.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	15. Construir 4,285m lineales de barreras sedimentadoras en la zona de taludes del sitio del proyecto.	Etapa de operación	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Pendiente media 55, altura 0.4m y esparcimiento de 0.28m.	Durante la etapa de Operación.
	16. Construir 13,523 terrazas individuales, en predio de compensación y en área de taludes del sitio del proyecto.	Etapa de Operación	<u>Cost:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Diámetro de terrazas: 1m, Área de terrazas: 0.7854m ² , Profundidad de la terrazas: 0.1m.	Durante la etapa de Operación.
	17. Construir cunetas en la periferia del predio para conducción de agua pluvial.	Etapa de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos / características:</u>	Trimestral. Cumplimiento 100%

9. 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	18. Utilizar equipo de protección personal para operadores.	Etapa Preparación y Construcción/Etapa de operación y Mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Todo personal operativo portará su EPP.	Diaria. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

emisiones de GEI	19. Regar periódicamente los caminos interiores, áreas de conformación de terrazas y posteriormente en los patios de maniobras.	Etapa de operación y mantenimiento.	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Camión pipa con sistema de bombeo para el acarreo de agua.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	20. Ejecutar el mantenimiento de maquinaria y equipo bajo un programa preventivo que favorezca el buen funcionamiento y por ende menos emisiones.	Permanente	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Toda maquinaria y equipo será sometido a programa de mantenimiento.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	21. Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de Nom-045-semarnat-2017.	Todas las etapas del proyecto.	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Contratación de empresa autorizada por la autoridad competente.	Anual Cumplimiento 100%

10. 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.	22. Utilización de equipo de protección personal para operadores.	Permanente.	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Todo personal operativo portará su EPP.	Diaria. Cumplimiento 100%
	23. 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%
	24. Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de la Nom-081-semarnat-1994.	Todas las etapas del proyecto.	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Contratación de empresa autorizada por la autoridad competente.	Anual Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

11. FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Mitigar los daños a la flora presente en el sitio.				
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	25. Trazar y delimitar el área para la conformación de las plataformas para evitar daños a vegetación colindante.	Etapa de preparación	<u>Costo:</u> \$50,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Equipo de topografía, herramienta manual y cercado	30 días una vez autorizado el proyecto.
	26. Rescate de individuos de especies del estrato de regeneración, esquejes para propagación por medio de esquejes y semillas.	Etapa de Preparación	<u>Costo:</u> \$100,000.00 Bolsas, sustrato, herramienta manual, malla sombra, entre otros. Anexo No.12.- Programa de rescate de flora.	15 días previo a la remoción de la cobertura arbórea, conforme a la programación
	27. Derribar el arbolado en forma direccional en el área de avance del proyecto, para evitar daños a la vegetación circundante de manera innecesaria, especialmente en los límites finales del área de remoción de la vegetación.	Etapa de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Herramienta manual, tractor y motosierras.	Trimestral y anual conforme a la programación de la remoción de la cobertura arbórea. Cumplimiento 100%
	28. Delimitar el área de trabajo para que el derribo de vegetación se realice solamente en la etapa que se requiera trabajar.	Etapa de Preparación y Construcción.	<u>Costo:</u> \$40,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Motosierra y herramienta manual.	Diaria. Cumplimiento 100%
	29. Implementar el programa de reforestación con especies nativas de la región en el área de taludes y predio de compensación.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos / características:</u> Planta y herramienta manual	Trimestral. Cumplimiento 100%
	30. Realizar actividades de prevención y control de incendios en el predio.	Permanente	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos / características:</u>	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

			Se realizarán brechas corta fuegos en los linderos del predio.	
	31. Aplicar Programa de restauración y obras de conservación de suelos.	Etapa de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$100,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se realizarán brechas corta fuegos.	Trimestral. Cumplimiento 100%

12. FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Mitigar los daños a la flora presente en el sitio.				
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.
Especies protegidas	32. Implementar el programa de reforestación con especies nativas de la región en terrazas y predio de compensación.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$63,881.63 <u>Requerimientos/ características:</u> Vegetación nativa y herramienta manual	Trimestral. Cumplimiento 100%

13. 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	33. Dar preferencia en la contratación de personal a habitantes de la región.	Permanente	<u>Costo:</u> \$10,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Contratar personal de la región.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	34. 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, mascarilla y chalecos a todo el personal 	Permanente	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se instalará 1 botiquín y 2 extintores de polvo químico seco. Para cada material peligrosos se tendrá la HDS y todo trabajador deberá portar su EPP.	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar letreros de prevención de uso de fuego. • Contar con hojas de seguridad de los materiales peligrosos 			
	<p>35. Capacitación del personal</p> <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	<p><u>Costo:</u> \$25,000.00</p> <p><u>Requerimientos/ características:</u> Programa de Capacitación con temas a tratar, el personal asignado, recursos y el periodo y duración de la capacitación.</p>	Trimestral. Cumplimiento 100%

14. 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 de terceros e insumos	36. Adquisición de materiales e insumos de la zona.	Permanente	<p><u>Costo:</u> \$100,000.00</p> <p><u>Requerimientos/características:</u> El personal de compras dará prioridad a la adquisición de insumos y servicios que se oferten en la zona.</p>	Adquirir el 100% de los materiales y servicios que estén disponibles en la zona.

15. 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	37. Seguimiento al programa de trabajo para cumplir con los tiempos de puesta en operación de los patios y bodegas con objeto de satisfacer la demanda de servicios logísticos para el almacenamiento de mercancías.	Etapa de Operación y Mantenimiento.	<p><u>Costo:</u> \$100,000.00</p> <p><u>Requerimientos/características:</u> Programa de trabajo.</p>	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

16. 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	38. Observar la incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos para su almacenaje.	Etapa de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$5,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Procedimiento para incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos.	Trimestral. Cumplimiento o 100%
	39. 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> \$10,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Programa de Capacitación y Simulacros, en donde se establezcan temas, personal dirigido, periodos y tiempos de ejecución.	Trimestral. Cumplimiento o 100%
	40. Elaborar y presentar el Programa Interno de Protección Civil.	Etapa de Operación y Mantenimiento	<u>Costo:</u> \$10,000.00 <u>Requerimientos/características:</u> Programa de Capacitación y Simulacros, en donde se establezcan temas, personal dirigido, periodos y tiempos de ejecución.	A los 6 meses de entrada en operación

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.

17. FACTOR AMBIENTAL: AGUA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Controlar aguas residuales generadas por el uso de los sanitario.				
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	41. Usar eficiente el agua con sanitarios de bajo consumo y prevención de	Etapa de Preparación y Construcción	<u>Costo:</u> \$20,000.00	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	fugas.		<u>Requerimientos/ características:</u> Sanitarios de bajo consumo de agua.	
	42. Realizar riego de humectación de suelo para el control de polvos en por la mañana, para evitar pérdidas evaporativas.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Camión tipo cisterna de 10,000 litros.	Trimestral. Cumplimiento 100%

18. FACTOR AMBIENTAL: AGUA				
ETAPA DEL PROYECTO: Todas las etapas del proyecto.				
OBJETIVO: Controlar aguas residuales generadas por el uso de los sanitario.				
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 agua residual	43. Instalar sanitarios móviles.	Etapa de Preparación y Construcción	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se distribuirán estratégicamente en el área del proyecto.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	44. Instalar cisterna de 1100 litros a manera de fosa sellada para la captación del agua residual de los sanitarios fijos.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$30,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Una vez llega al 80% de su capacidad se contratará un tercero para su recolección y envío a tratamiento.	Trimestral. Cumplimiento 100%

19. 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.
Especies protegidas	45. Prohibir la caza dentro de las instalaciones. Se instalarán letreros de prohibido cazar.	Permanente	<u>Costo:</u> \$15,000.00 2 letreros alusivos a la prohibición de la caza. Restringido el acceso.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	46. Prohibir la presencia de animales domésticos	Permanente	<u>Costo:</u> \$5,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u>	Trimestral. Cumplimiento 100%

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	dentro de las instalaciones del proyecto.		Se instalará 1 letrero alusivo a la prohibición de perros y gatos dentro de las instalaciones.	
	47. Aplicar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre previo a la etapa de preparación del sitio, observando la programación de la remoción de la vegetación.	Etapa preparación y construcción	<u>Costo:</u> \$80,000.00 <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%
	48. Realizar actividades de prevención y control de incendios en el predio.	Permanente	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se realizarán brechas corta fuegos en los linderos del predio.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	49. Colocar montones de rocas, troncos, hojas y materia orgánica semidescompuesta en lugares estratégicos para refugio y suministro de alimentos.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$15,000.00 <u>Requerimientos/ características:</u> Se ubicarán en sitios estratégicos para el refugio y suministro de alimentos a la fauna.	Trimestral. Cumplimiento 100%
	50. Instalar letreros alusivos a la protección de fauna.	Etapa de Operación	<u>Costo:</u> \$20,000.00 <u>Requerimientos:</u> Se instalarán 4 letreros alusivos a la protección de la fauna.	Trimestral. Cumplimiento 100%

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:

1. Aplicar el diseño de conformación de las plataformas conforme al Plano y parámetros de diseño con terrazas en los límites del proyecto.
2. Reforestar el área de terrazas dentro del sitio del proyecto. Implementar el plan de restauración del sitio de compensación ambiental.
3. Mantener orden y limpieza las instalaciones.
4. Someter a manejo integral los residuos sólidos urbanos.
5. Someter a manejo integral los residuos de manejo especial.
6. Someter a manejo integral los residuos peligrosos.
7. Rescatar y almacenar apropiadamente el suelo vegetal, para su aplicación posterior en las terrazas del sitio y en sitio de compensación ambiental.
8. Construir 4,285m lineales de barreras sedimentadoras en la zona de taludes del sitio del proyecto.
9. Construir 13,523 terrazas individuales, en predio de compensación y en área de taludes del sitio del proyecto.
10. El movimiento de tierras para la conformación de las plataformas se realizará en época de estiaje para evitar la pérdida de suelo por arrastre en temporada de lluvias.
11. Construir cunetas en la periferia del predio para conducción de agua pluvial.
12. Utilizar equipo de protección personal para operadores.
13. Regar periódicamente los caminos interiores, áreas de conformación de terrazas y posteriormente en los patios de maniobras.
14. Ejecutar el mantenimiento de maquinaria y equipo bajo un programa preventivo.
15. Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de NOM-045-SEMARNAT-2017.
16. Garantizar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.
17. Trazar y delimitar el área para la conformación de las plataformas para evitar daños a vegetación colindante.
18. Rescate de individuos de especies del estrato de regeneración, esquejes para propagación por medio de esquejes y semillas.
19. Derribar el arbolado en forma direccional en el área de avance del proyecto, para evitar daños a la vegetación circundante de manera innecesaria, especialmente en los límites finales del área de remoción de la vegetación.
20. Delimitar el área de trabajo para que el derribo de vegetación se realice solamente en la etapa que se requiera trabajar.
21. Realizar actividades de prevención y control de incendios en el predio.
22. Dar preferencia en la contratación de personal a habitantes de la región.

23. Implementar medidas preventivas a los riesgos inherentes
24. Capacitación del personal.
25. Adquisición de materiales e insumos de la zona.
26. Seguimiento al programa de trabajo para cumplir con los tiempos de puesta en operación de los patios y bodegas con objeto de satisfacer la demanda de servicios logísticos para el almacenamiento de mercancías.
27. Observar la incompatibilidad de las sustancias químicas y residuos peligrosos para su almacenaje.
28. 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:

- a) Usar eficiente el agua con sanitarios de bajo consumo y prevención de fugas.
- b) Realizar riego de humectación de suelo para el control de polvos en por la mañana, para evitar pérdidas evaporativas.
- c) Instalar sanitarios móviles.
- d) Instalar cisterna de 1100 litros a manera de fosa sellada para la captación del agua residual de los sanitarios fijos.
- e) Prohibir la caza dentro de las instalaciones. Se instalarán letreros de prohibido cazar.
- f) Prohibir la presencia de animales domésticos dentro de las instalaciones del proyecto.
- g) Aplicar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre previo a la etapa de preparación del sitio.
- h) Colocar montones de rocas, troncos, hojas y materia orgánica semidescompuesta en lugares estratégicos para refugio y suministro de alimentos.
- i) Instalar letreros alusivos a la protección de fauna.

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. 1. Esquema calendarizado de vigilancia de los componentes a impactar.

No	Etapas del proyecto	Recomendación	Componente ambiental beneficiado	Forma de cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Indicador de cumplimiento
1	Etapas de Preparación y Construcción.	Aplicar el diseño de conformación de las plataformas conforme al	Paisaje	Seguimiento a Planos y diseño de taludes	Durante la etapa de Preparación	Reporte de seguimiento a plan de límites finales del terreno.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		Plano y parámetros de diseño con terrazas en los límites del proyecto.				
2	Etapa de Operación y Mantenimiento	Reforestar el área de terrazas dentro del sitio del proyecto. Implementar el plan de restauración del sitio de compensación ambiental.	Paisaje/Suelo /Vegetación	Programa de Restauración.	Durante la etapa de operación.	Reporte de seguimiento a Plan de Restauración.
3	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.
4	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.
5	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.
6	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.
7	Etapa de Preparación	Rescatar y almacenar apropiadamente el suelo vegetal, para su aplicación posterior en las terrazas del sitio y en sitio de compensación ambiental.	Suelo	Sitio de almacenamiento temporal de suelo vegetal	Durante la etapa de preparación del terreno.	Delimitación del sitio de almacenamiento y reporte de cumplimiento.
8	Etapa de Operación	Construir 4,285m lineales de barreras sedimentadoras en la zona de	Agua	Seguimiento a Programa de Restauración	Durante la etapa de operación	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		taludes del sitio del proyecto.				
9	Etapa de Operación	Construir 13,523 terrazas individuales, en predio de compensación y en área de taludes del sitio del proyecto.	Agua	Seguimiento a Programa de Restauración	Durante la etapa de operación	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.
10	Etapa de Preparación	El movimiento de tierras para la conformación de las plataformas se realizará en época de estiaje para evitar la pérdida de suelo por arrastre en temporada de lluvias.	Agua	Programa de preparación del terreno	Durante la etapa de preparación del terreno.	Registro de actividades.
11	Etapa de Preparación	Construir cunetas en la periferia del predio para conducción de agua pluvial.	Agua	Planos de Diseño	Durante la etapa de preparación.	Reporte de Actividades.
12	Todas las etapas del proyecto	Utilizar equipo de protección personal para operadores.	Aire/Empleo	Portación de EPP para todo el personal.	Durante todas las etapas del proyecto	Lista de chequeo de portación de EPP.
13	Etapa de Preparación y Operación	Regar periódicamente los caminos interiores, áreas de conformación de terrazas y posteriormente en los patios de maniobras.	Aire	Supervisión constante de las emisiones de polvos	Durante la etapa de operación y mantenimiento	Seguimiento a bitácoras de riego periódicos.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

14	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
15	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
16	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
17	Etapas de Preparación	Trazar y delimitar el área para la conformación de las plataformas para evitar daños a vegetación colindante.	Vegetación	Planos de Diseño	Previo al inicio de la remoción de la vegetación.	Mojoneras o marcas de delimitación de área a intervenir.
18	Etapas de Preparación	Rescate de individuos de especies del estrato de regeneración, esquejes para propagación por medio de esquejes y semillas.	Vegetación	Programa de Rescate de Flora	Durante el avance de la remoción de la vegetación.	Reporte de cumplimiento y bitácoras de registro.
19	Etapas de Preparación.	Derribar el arbolado en forma direccional en el área de avance del proyecto, para evitar daños a la vegetación circundante de manera	Vegetación	Procedimiento de Derrbo de arbolado.	Durante la remoción de la vegetación.	Reporte de cumplimiento y memoria fotográfica.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		innecesaria, especialmente en los límites finales del área de remoción de la vegetación.				
20	Etapas de Preparación	Delimitar el área de trabajo para que el derribo de vegetación se realice solamente en la etapa que se requiera trabajar.	Vegetación	Programa de trabajo	Durante la remoción de la vegetación.	Reporte de cumplimiento y memoria fotográfica.
21	Todas las etapas del proyecto	Realizar actividades de prevención y control de incendios en el predio.	Vegetación/Fauna	Brecha cortafuego en límites finales.	Permanente	Reporte de cumplimiento y memoria fotográfica.
22	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.
23	Todas las etapas del proyecto	Implementar medidas preventivas a los riesgos inherentes.	Empleo	Portar extintores de polvo químico seco. Portar Botiquín de primeros auxilios Dotar de equipo de protección: casco, lentes, botas, mascarilla y chalecos a todo el personal	Durante todas las etapas del proyecto	Lista de chequeo de equipo y de portación de EPP.
24	Todas las etapas del proyecto	Capacitación del personal.	Empleo	Programa de capacitación.	Durante todas las etapas del proyecto	Lista de asistencia de capacitación.
25	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.
26	Etapas de operación y	Seguimiento al programa de trabajo para	Contribución	Seguimiento a Programa de Trabajo.	Durante las etapas de	Bitácora de Obra.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

	mantenimiento	cumplir con los tiempos de puesta en operación de los patios y bodegas con objeto de satisfacer la demanda de servicios logísticos para el almacenamiento de mercancías.			operación y mantenimiento.	
27	Etapa 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.
28	Etapa 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	Etapa del proyecto	Recomendación	Componente ambiental beneficiado	Forma de cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Indicador de cumplimiento
a	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.
b	Todas las etapas del proyecto	Realizar riego de humectación de suelo para el control de polvos en por la mañana, para evitar pérdidas evaporativas.	Agua	Programa de riego para control de polvos.	Permanente	Informe de cumplimiento.
c	Etapa de Preparación	Instalar sanitarios móviles.	Agua	Aquisición de sanitarios móviles e instalación.	Durante la etapa de preparación del terreno.	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.
d	Etapa de Operación	Instalar cisterna de 1100 litros a manera de fosa sellada para la captación del	Agua	Seguimiento a programa de trabajo.	Durante la etapa de Operación del proyecto.	Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica de las acciones.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

		agua residual de los sanitarios fijos.				
e	Todas las etapas del proyecto	Prohibir la caza dentro de las instalaciones. Se instalarán letreros de prohibido cazar.	Fauna	Instalación de 2 letrero alusivo a la prohibición de perros y gatos dentro de las instalaciones.	Durante todas las etapas del proyecto	Reporte de instalación y lista de chequeo de permanencia.
f	Todas las etapas del proyecto	Prohibir la presencia de animales domésticos dentro de las instalaciones del proyecto.	Fauna	Instalación 1 letrero alusivo a la prohibición de perros y gatos dentro de las instalaciones.	Durante todas las etapas del proyecto	Reporte de instalación y lista de chequeo de permanencia.
g	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.	Previo al inicio de las actividades de extracción.	Número de individuos sobrevivientes (Elaborar un reporte de cumplimiento y memoria fotográfica)
h	Etapas de operación y mantenimiento.	Colocar montones de rocas, troncos, hojas y materia orgánica semidescompuesta en lugares estratégicos para refugio y suministro de alimentos.	Fauna	Instalar refugios de fauna tales como montones de roca, hojas y materia orgánica.	Durante la etapa de operación y mantenimiento.	Lista de Chequeo de montones colocados y reportes con memorias fotográficas.
i	Todas las etapas del proyecto	Instalar letreros alusivos a la protección de fauna.	Fauna	Instalación de 2 letreros alusivos a la protección de la fauna..	Durante todas las etapas del proyecto	Reporte de instalación y lista de chequeo de permanencia.

VI.3 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 los programas

- 1) **Rescate y reubicación de flora**
- 2) **Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna**
- 4) **Programa de restauración**
- 5) **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 de las leyes y reglamentos aplicables en materia forestal, impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos normas oficiales mexicanas aplicables.

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 mensual:** 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.

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 51 de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

En este sentido, se proporciona en el Anexo 5 la inversión requerida para el proyecto, la cual se proporciona para que, en un momento dado que se requiera el pago de una fianza de garantía, la autoridad competente tome en cuenta los costos que implica el desarrollo de cada una de las actividades incluidas en el proyecto.

Capítulo VII.
PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	5
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	5
VII.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	7
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	9
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. VII. 1. Descripción del escenario con proyecto. 6
Tabla No. VII. 2. Afectación en la geomorfología. 9

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. VII. 1. Topografía existente en el sitio del proyecto. 8
Ilustración No. VII. 2. Modelo de la topografía al final de la etapa de Operación..... 9

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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 continúe disminuyéndose lentamente la cobertura forestal existente en el 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, representando un mínimo porcentaje (0.1377%) de la extensión de dicho sistema, además de que no pone en riesgo la permanencia de algún elemento ambiental, tal como se analizó previamente.

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. Sin olvidar mencionar que se prevén impactos residuales en el factor suelo por la modificación del relieve.

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 existentes en el sitio.

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.

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 promotora 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.

VII.1 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, 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 colindante al área industrial 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 registra cobertura natural en las áreas altas del terreno y un área desprovista de vegetación por las que se cruzan líneas de conducción de energía eléctrica de la CFE.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente, sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (severos o críticos) que generará el proyecto en el sistema ambiental.

Tabla No. VII. 1. Descripción del escenario con proyecto.

Factor	Impacto	Escenario
Geomorfología	Características topográficas.	El área del proyecto que sufrirá cambio en la estructura de la Geomorfología será de 11.1485 ha, lo que representa el 0.1376 % de la superficie total del sistema ambiental.
Flora	Cobertura	El área del proyecto que sufrirá remoción de la cobertura arbórea será de 8.721 ha, lo que representa el 0.1376 % de la superficie con cobertura natural del sistema ambiental.
Paisaje	Estructura	La modificación del relieve y topografía por la nivelación del terreno aunado al despalme será de 11.1485 ha.
Suelo /agua	Erosión por arrastres	Durante la etapa de preparación del sitio se realizará el desmonte de 8.721 ha para el establecimiento del proyecto. Dicho desmonte incrementará el potencial del proceso erosivo del suelo.
Fauna	Abundancia	La abundancia está estrechamente vinculada con la cobertura natural, es así como durante la etapa de preparación del sitio (despalme y desmonte de 8.721 ha) se verá perturbada al ser desplazada. Aunado a las actividades de la etapa de operación del proyecto que implica el uso de maquinaria, generadora de emisiones de ruido, ahuyentándola.
Hidrología	Infiltración	La capacidad de captura de agua (infiltración) en el subsuelo resultará afectada por la eliminación de la cobertura vegetal que se caracteriza por propiciar la infiltración en el suelo. Así mismo, se verán afectados los patrones de escurrimientos superficiales resultante del cambio de la topografía y relieve del sitio.
Hidrología	Hidrografía	En lo que corresponde a la modificación de la hidrografía, se tiene que el área del proyecto que sufrirá cambio en la topografía y con ello los patrones hidrológicos, será de 11.1485 ha, lo que representa el 0.1376 % de la superficie total del sistema ambiental.

A manera de resumen se señalan resaltan los siguientes puntos:

- El cambio en la geomorfología sería evidente a nivel proyecto.
- La eliminación de la cobertura arbórea de manera permanente causaría una pérdida de los procesos biológicos importante a nivel predio.
- La cobertura, diversidad y especies en riesgo de flora se verían impactadas considerablemente en el predio.
- La abundancia, diversidad y especies en riesgo de fauna se verían impactadas considerablemente en el predio.
- El cambio en la geomorfología y la cobertura arbórea generaría un impacto severo del paisaje.

- El proceso erosivo se vería incrementado considerablemente en el área del proyecto.
- La infiltración se vería drásticamente disminuida a nivel predio.

En general, se puede afirmar que dichos impactos a nivel sistema ambiental no serían relevantes por la extensión puntual del proyecto, pero sí adquirirían un carácter acumulativo por falta de implementación de medidas de preventivas o de mitigación.

VII.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Para el desarrollo de este escenario se considera tanto las medidas de mitigación propuestas como las correspondientes medidas de compensación por los impactos residuales, así como las medidas adicionales a los impactos ambientales no significativos.

Con la implementación del proyecto **Patios y Bodegas MACOPA** bajo las características descritas en el presente estudio, se prevé una modificación del escenario natural a nivel predio, por el establecimiento de los patios y bodegas, en busca de una diversificación productiva del área del proyecto. 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 reubicación de flora del sitio del proyecto.
- Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna del sitio.
- Manejo integral de manejo de los residuos (RSU/RME/RP).
- Programa de restauración del sitio de compensación ambiental y obras de conservación de suelos, así como la reforestación y obras de conservación de suelos en el área de taludes del sitio del proyecto.
- Impactos residuales en el factor suelo por la modificación del relieve, atenuados por el diseño de la conformación de terrazas.
- 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 y compensación ambiental de los impactos ocasionados por el proyecto, lo cual se considera como positivo de los demás pronósticos. Lo anterior, por considera que en este escenario el área del proyecto estará regulado por la autoridad ambiental y tendrá mayor vigilancia y certeza de la protección de la biodiversidad 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 biodiversidad, no amentará procesos erosivos del suelo, no afectará la calidad del agua, ni su disminución de la captación a nivel sistema ambiental.

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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

Teniendo en cuenta las características del proyecto, en este estudio se definió una serie de medidas de prevención y mitigación, las cuales en su mayoría permiten que los impactos ambientales sean considerados como moderados y compatibles. Sin embargo, debido a que el proyecto modificación de la topografía actual para la nivelación de los terrenos, es evidentemente que se generará un impacto residual por su permanencia en el ambiente, los cuales se describen a continuación.

Agentes causales:

- Nivelación de terreno.

El cambio de la topografía del sitio del proyecto sufrirá modificaciones derivado la nivelación de los terrenos para la conformación de las plataformas en donde se edificarán las bodegas y se habilitarán los patios de maniobras.

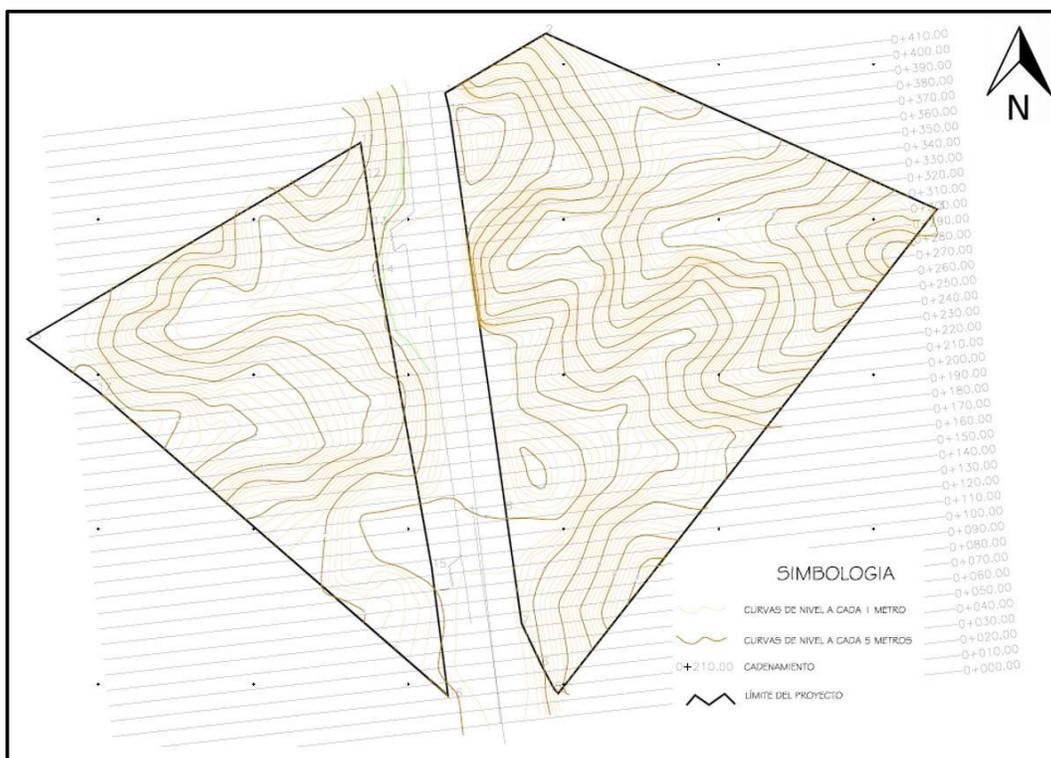


Ilustración No. VII. 1. Topografía existente en el sitio del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular
PATIOS Y BODEGAS MACOPA

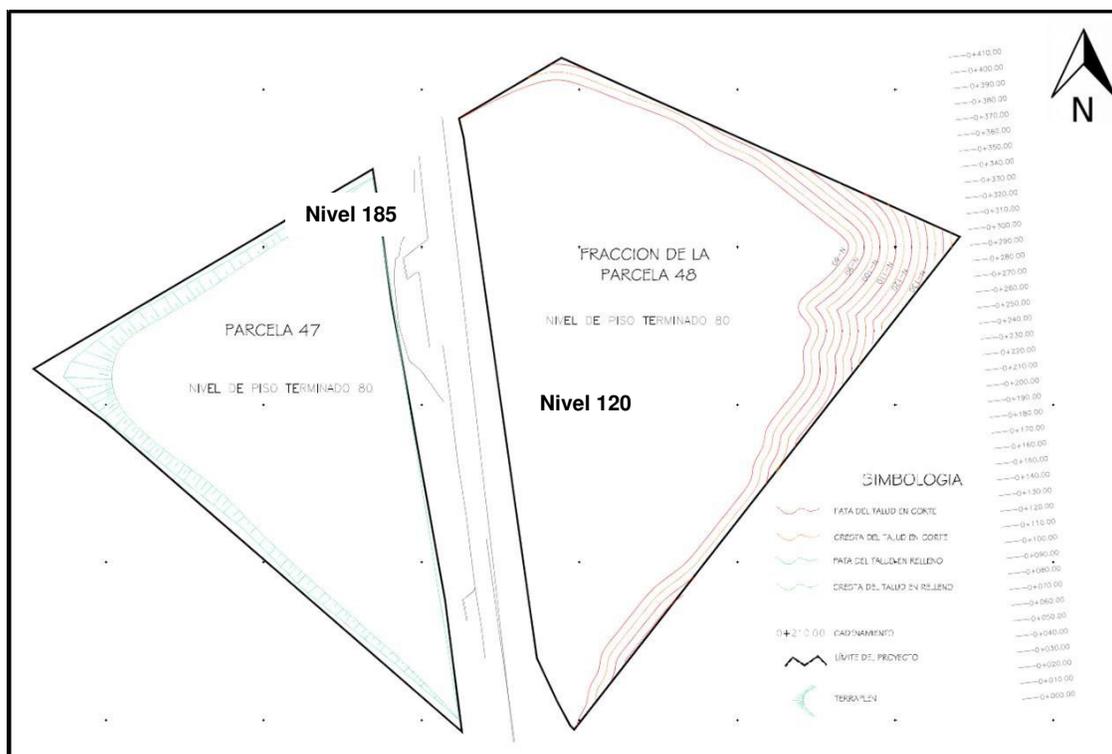


Ilustración No. VII. 2. Modelo de la topografía al final de la etapa de Operación.

El área del proyecto que sufrirá modificación del relieve será de 11.1485 ha, lo que representa el 0.1855% de la superficie total del sistema ambiental, por lo que se puede afirmar que no impactará significativamente al paisaje del sistema ambiental. Sin embargo, a nivel proyecto será notable y permanente. Cabe mencionar que como parte de las medidas de restauración se contempla la restauración ambiental de un sitio de compensación y la reforestación del área de taludes, así como obras de conservación de suelo, lo que atenuará el impacto en el paisaje (percepción), más no en la Geomorfología.

Tabla No. VII. 2. Afectación en la geomorfología.

Zona	Superficie (ha)
Área del proyecto	11.1485
Total	11.1485

El material extraído de la parcela 48 será utilizado para nivelar las superficies de la parcela 47.

VII.4 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, adicional a que se cumplan con los ordenamientos jurídicos aplicables. Así como el cumplimiento de los términos y condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental, para fin de salvaguardar los recursos naturales del sitio del proyecto y área de influencia.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

No se prevén alternativas de ubicación del proyecto, ya que el sitio seleccionado presenta las condiciones más viables, puesto que se tiene la tenencia del terreno, accesos, disponibilidad de servicios, cercanía con el puerto de Manzanillo, colindante a una vialidad principal, mano de obra, entre otros.

VII.4 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 de la ciudad de Manzanillo, al proporcionar área de almacenamiento de mercancías o resguardo de contenedores y tráileres.

El mercado para espacios de almacenamiento de mercancías dentro de la cadena logística de importación y exportación se encuentran en constante crecimiento derivado del aumento de movimiento de cargas del puerto de Manzanillo, el cual se posiciona entre los primeros lugares a nivel nacional.

Cabe mencionar que el predio y zonas colindantes, no se encuentran en zona de conservación o sujetas a algún estatus de protección ambiental, que restrinja el desarrollo del proyecto, además que los ordenamientos jurídicos en materia ambiental aplicables no se contraponen a la ejecución del proyecto, El proyecto trae consigo impactos ambientales adversos pero que con la implementación de medidas de mitigación y compensación se van a reducir y controlar, además, son muy localizados.

En relación al porcentaje que representa el proyecto en función del sistema ambiental que cuenta con una superficie 6,007.13 Has, y el área del proyecto cuya extensión es de 8.271 Has con cobertura arbórea y 11.1485 Ha de la totalidad del proyecto, el área de interés representa el 0.1376 % con cobertura arbórea y un 0.1855 considerando la totalidad del área del proyecto, con lo que se demuestra que no se compromete la continuidad de los recursos naturales.

Capítulo VIII.
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	3
VIII.1.1 CARTOGRAFÍA	3
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS	3
VIII.1.3 VIDEOS	3
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	3
VIII.2.1 MEMORIAS.....	4

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA

Se incluyen el plano topográfico de los predios, el plano de localización, así como el plano arquitectónico del proyecto constructivo.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

Se anexa una memoria fotográfica.

Anexo No. 14.- Memoria Fotográfica.

VIII.1.3 VIDEOS

No se presentan

VIII.2 OTROS ANEXOS

Anexo No.1.- IFE / CURP.

Anexo No.2.- RFC

Anexo No.3.- Títulos de Propiedad.

Anexo No.4.- Solicitud y Opinión Dictamen SEMARNAT.

Anexo No.5.- Memoria de Cálculo de la inversión.

Anexo No.6.- Planos.

Anexo No.7.- Memoria de Cálculo de Emisiones.

Anexo No.8.- Estimación de Energía Disipada.

Anexo No.9.- Dictamen de Congruencia en Materia de Ordenamiento Ecológico.

Anexo No.10.- Oficio respuesta CONAGUA.

Anexo No.11.- Programa de Restauración y Obras de Conservación de suelos.

Anexo No.12.- Programa de Rescate de Flora.

Anexo No.13.- Programa de Rescate de Fauna.

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 2016. Los mapas temáticos hidrología, fisiografía, relieve, microcuenca, etc., fueron elaborados con el software ArcGis versión 10.5, AutoCAD 2018 y Google Earth versión 7.1.8.3036.

VIII.2.1 MEMORIAS

- García, E. (1987) Sistema de Clasificación Climática de México, Instituto de Geografía, UNAM, México, 246 pp.
- El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico, disponible en:
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetitas/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 MINERO Modalidad: particular. www.semarnat.gob.mx
- Criterios de la Restauración Ecológica.
www.ine.gob.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*
- *Estudio Regional Forestal, UMAFOR 1404, Sur-sureste, Asesores Forestales de Occidente. Octubre 2012.*
- 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.
- CENAPRED. (2012). *Atlas nacional de riesgos*. [En Línea]. Septiembre 2012. México. Disponible en;
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=190.
- 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/geografia/sismos.pdf>

- Loredó-Osti C., S. Beltrán L., F. Moreno S. y M. Casiano D. 2007. Predicción de Riesgo a la Erosión Hídrica a Nivel Microcuenca. Folleto Técnico No. 29. INIFAP-CIRNE-CAMPO Experimental San Luis. San Luis Potosí, S.L.P. México. 66 p.
- Núñez Solís J. Manejo y Conservación de los suelos. Editorial Universidad Estatal a Distancia, pág. 113, año 2001. San José Costa Rica.
- 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.
- Schreuder H. T., Ernst R., Ramirez M. H. 2006. Técnicas Estadísticas para Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México.
- Manual de Obras y Prácticas. Protección, Restauración y Conservación de suelos forestales. Comisión Nacional Forestal. 2007.
- Romahn de la Vega, c. F. y Ramírez Maldonado, H. 2006. Dendrometría. 2ª. Edición digital corregida y aumentada. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de Méx. 309 p.
- 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/rencat/edafologia/doc/dd_edafologicos\(alf\)_250k.pdf](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/rencat/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 Sociodemografico, 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