MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PROYECTO:
"AMPLIACIÓN CIMA LOGISTIC"

ENERO 2019

Contenido

1 Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....1

1.1 . Proyecto.....1

1.1.1 Nombre del proyecto. 1
1.1.2 Ubicación del proyecto.....1
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. 2
1.1.4 Presentación de la documentación legal. 2
1.2.1 Nombre o razón social. 2
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 2
1.2.3 Datos para oír o recibir notificaciones. 2
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.2

1.2.4 Nombre o Razón Social. 3
1.2.5 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 3
1.2.6 Nombre de los responsables técnicos del estudio. 3
1.2.7 Dirección del responsable técnico del estudio. 3

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 4

2.1 Información general del proyecto. 4

2.1.1 Naturaleza del proyecto. 4
2.1.2 Selección del sitio. 6
2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 7
2.1.4 Inversión requerida. 10
2.1.5 Dimensiones del proyecto. 10
2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 12
2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. ...13
2.2 Características particulares del proyecto. 14

2.2.1 Programa general de trabajo. 14
2.2.2 Preparación del sitio. 15
2.2.3 Etapa de construcción 16
2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales. 21
2.2.5 Etapas de operación y mantenimiento. 21
2.2.6 Etapa de abandono de sitio (posterior-operación). 31

3 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo. 32

3.1 Vinculación del proyecto en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo a nivel federal. 32

3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1998, última reforma publicada en el DOF 05 de junio del 2018. 36

3.3 Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA). 37

3.4 Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 37

3.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. 38

3.6 Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima. 39

3.7 Plan Estatal de Desarrollo. 40

3.8 Reglamento de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima en Materia de Evaluación de Impacto y Riesgo. 41

3.9 Reglamento de Zonificación del Estado de Colima. 41

3.10 Plan de Desarrollo Municipal. 43

3.11 Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo Colima. 44

3.12 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima. 46

3.13 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo Colima. 58

3.14 Áreas Naturales Protegidas. 64

3.15 Regiones CONABIO. 65

3.16 Leyes y normas aplicables. 66

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL. 69

4.1 Delimitación del área de estudio. 69

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental. 72

4.2.1 Aspectos abióticos. 72
4.2.2 Aspectos bióticos. 105
4.2.3 Paisaje. 115
4.3 Medio socioeconómico. 117

5 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. 135
6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. 146
7 Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas. 154
8 Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. . 174

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

1.1. Proyecto.

1.1.1 Nombre del proyecto.

"AMPLIACIÓN PATIO CIMA LOGISTIC"

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El área requerida para el desarrollo del proyecto del presente estudio se ubica en las parcelas 105 Z-3 P1/4 ,107 Z-3 P1/4 y 110 Z-3 P1/4 del ejido Tapeixtles. A continuación, se presentan las colindancias para cada parcela:

Colindancias de la parcela 105 Z-3 P1/4:

- Noreste 778.72 mts con parcela 48
- Suroeste 867.20 mts con parcela 106; brecha y parcela 107
- Noroeste 154.59 mts con brecha

Colindancias de la parcela 107 Z-3 P1/4:

- Al noreste 479.650mts con parcela 105
- Al sureste 85.640 mts con brecha
- Al suroeste 364.140 mts con parcela 110, 132.76 mts con parcela 109
- Al noroeste 117.050 mts con brecha

Colindancias de la parcela 110 Z-3 P1/4.

- Al noreste 219.070 mts en línea quebrada con parcela 109, 364.14 mts con parcela 107
- Al sureste 106.930 mts con brecha
- Al suroeste 469.310 con parcela 111
- Al noroeste 13.570 mts con brecha

Tabla 1. Coordenadas parcela 171.

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	**X**	**Y**
1	577,466.67	2,112,747.23
2	577,594.63	2,112,692.25
3	577,584.28	2,112,668.17
4	577,533.76	2,112,550.58
5	577,405.80	2,112,605.57
6	577,420.89	2,112,640.68
Superficie: 2.14 has		

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto se estima en 40 años, de acuerdo a las características del proyecto.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

Se anexa: copia cotejada de identificación oficial y certificados parcelarios

Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

CIMA LOGISTIC S.A de C.V

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

RFC: CLO-1401224W5

1.2.3 Datos para oír o recibir notificaciones.

Domicilio: Calle Pesca No. 41 B-1 Valle de las Garzas, Manzanillo Colima. C. P. 28248
Teléfono: Local. - (314) 336 63 59 Celular. - (314) 142 27 19
E-mail: gloriamendozanava@gmail.com

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

LARM Gloria Mendoza Nava
Ced. Prof. 2888848 Dirección: Calle Pesca s/n Colonia FETSSE, Manzanillo Colima 28219,
Teléfono Particular: (314) 33 66359
Celular 314-1422719
Correo-electrónico: gloriamendozanava@gmail.com

1.2.4 Nombre o Razón Social.

Lic. Gloria Mendoza Nava

1.2.5 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

MENG 710115GZ8

1.2.6 Nombre de los responsables técnicos del estudio.

Nombre	Cedula profesional
Lic. Gloria Mendoza Nava	2888848

1.2.7 Dirección del responsable técnico del estudio.

Domicilio: Calle Pesca No. 41 B-1 Valle de las Garzas, Manzanillo Colima. C. P. 28248
Teléfono: Local. - (314) 336 63 59 Celular. - (314) 142 27 19
E-mail: gloriamendozanava@gmail.com

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1 Información general del proyecto.

2.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto tiene como objeto la ampliación del área de bodegas y de almacenamiento de contenedores, como apoyo en materia de infraestructura por el incremento de la actividad portuaria derivando de esto, el crecimiento del transporte por el movimiento de mercancías, las cuales se almacenan se revisan y son cargadas y enviadas a su destino.

Los patios industriales considerados de bajo impacto, son sitios alternativos en donde se desarrolla un proceso de logística en el manejo de las mercancías asociadas al transporte portuario, permite el almacenamiento y manejo bajo condiciones específicas de para su conservación y mantenimiento. Su actividad está ampliamente asociada al constate movimiento de vehículos para carga y descarga de mercancías en áreas particulares de la terminal, como son bodegas, patios, almacén de refrigerados, entre otros.

La fisiografía catalogada como de llanura, donde se presentan geoformas catalogadas como lomeríos, es característica del municipio de Manzanillo donde se emplazará el proyecto, por lo que se requiere del movimiento de suelo para la conformación de plataformas necesaria para la operación de las naves de almacenamiento y el área de patio de contenedores.

La nivelación para el establecimiento del proyecto requiere del acondicionamiento de porciones de tres parcelas propiedad el promovente, específicamente en lo referente a su pendiente, por lo cual es necesario remover un volumen de 101,793.65 m ³de material resultante en una superficie de 2.14 Has, dicho material en su mayor parte será utilizado en el mismo predio como material de compactación.

Cabe señalar que para la ampliación de bodegas e implementación del patio se requiere una pendiente menor a 2 grados, con lo cual se garantiza la estabilidad de los contenedores, la operación de las bodegas y patio de contenedores se implementarán paulatinamente conforme avance el proceso de extracción del material.

Los trabajos se realizarán durante un horario diurno para con ello evitar afectaciones por ruido, aun cuando los predios colindantes sean de tipo industrial. Derivado del creciente desarrollo de actividades portuarias, específicamente del movimiento de mercancías que presenta en el municipio de Manzanillo, el uso de espacios y servicios asociados, ha ido en aumento, por lo cual se requiere de la apertura de nuevas áreas con el objeto de satisfacer las necesidades portuarias.

Objetivo general: Someter a proceso de evaluación ambiental el proyecto denominado "**Proyecto de Ampliación Patio Cima Logistic"** cuya demanda por el servicio ha incrementado en consecuencia a las actividades de modernización del Puerto de Manzanillo.

Objetivos específicos:

1. Coadyuvar en el desarrollo económico regional con la provisión de infraestructura industrial compatible con la actividad productiva del Puerto de Manzanillo.
2. Cumplir con la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental.

Justificación:

El presente estudio hace referencia a la **ampliación de naves y almacén de contenedores, del Proyecto "Ampliación Patio Cima Logistic"**, cuyo promovente cuenta con certificados parcelarios a su nombre, mediante los cuales se acredita la autorización para hacer uso de las parcelas a utilizar.

Para la selección del sitio se determinó que, desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, se considera lo siguiente:
Ambientalmente el proyecto no representa un peligro al entorno por todas las medidas de seguridad que se han establecido para llevar a cabo durante la nivelación del terreno, así mismo el proyecto no se establecerá en un área con características forestales, dado que la clase de vegetación presente en el predio se encuentra en un estadio de sucesión ecológica secundario.

Como se mencionó anteriormente el estudio corresponde a una ampliación de un proyecto que actualmente se encuentra en operación, mismo que cuenta con los servicios básicos requeridos (acceso, factibilidad de agua potable y energía eléctrica), factor por el cual no se requiere de nueva infraestructura para su dotación, por lo que los impactos ambientales generados en el sitio serán menores comparados con los que ocasionaría un proyecto en un sitio sin infraestructura previa.

Técnicamente el proyecto es factible referente a su cercanía con la zona urbana de la cabecera municipal de Manzanillo, la cual cuenta con los servicios básicos necesarios para la implementación del patio de almacenamiento.

Las vialidades para el tránsito de los camiones que transportan contenedores del puerto al patio de almacenamiento se encuentran en condiciones favorables, por lo cual no se requiere la construcción de nueva infraestructura carretera para la operación del proyecto.

Desde el punto de vista económico se considera viable independientemente del espacio que se tendrá y logísticamente representa beneficio económico para la empresa promovente y consecuentemente la derrama económica en empleo, al generar mayor número de contrataciones.

Este proyecto contribuirá al desarrollo económico en el centro de población de Manzanillo y localidades circundantes, ya que con la ampliación del patio incrementará la capacidad logística asociada al almacenamiento de contenedores y almacenaje de mercancía.

2.1.2 Selección del sitio.

El proyecto correspondiente al presente estudio tiene como objetivo ampliar la actividad actual de naves industriales y patio de almacenamiento para contenedores una superficie sin vegetación forestal asociada a un área catalogada como industrial por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo.

Para justificar la selección del sitio se pueden mencionar los siguientes aspectos:

- Se cuenta con la certidumbre de la tenencia de la tierra al contar con el promovente con los títulos parcelarios a su nombre.
- El aprovechamiento de esta zona presenta las condiciones necesarias y ventajas de localización para el desarrollo del proyecto.
- El proyecto se ubica en una zona que se ha desarrollado para infraestructura de servicios portuarios e industriales, y el uso propuesto es compatible con el PDU del municipio de Manzanillo.

De acuerdo a lo anterior, la factibilidad del sitio para su aprovechamiento traerá los siguientes beneficios:

- El proyecto presenta una alternativa viable desde el punto desde el punto de vista económico.

- El uso actual del suelo del predio no presenta una fuente de ingreso al poseedor.

Criterios técnicos:

- El material a remover no requiere de explosivos
- Accesibilidad al sitio
- Ubicación del área respecto al puerto de Manzanillo
- El área seleccionada para ampliación se encuentra libre de infraestructura
- La actividad es permitida de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo.

Criterios económicos:

- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para el propietario del predio.
- El uso actual del predio no representa una fuente de ingreso fija para el propietario.
- Se generará una fuente importante de empleo e ingreso en la zona
- Satisfacer la demanda del servicio de bodegas y patios de almacenamiento de contenedores

Criterios ambientales:

- No se localiza en áreas naturales protegidas u ordenamientos que prohíban la actividad
- Las actividades se realizarán de acuerdo a las condicionantes establecidas por las autoridades competentes
- No se afectará vegetación en estado de conservación primario.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El municipio de Manzanillo se localiza en el Estado de Colima y se encuentra a una distancia aproximada de unos 90 kilómetros de la capital, entre las coordenadas geográficas 19° 03' 08" de latitud norte y 104° 18' 57" de longitud oeste. Sus límites son al norte con Minatitlán, al este con Coquimatlán y Armería y al sur con el Océano Pacífico, finalmente tanto al oeste como al noreste limita con el estado de Jalisco.

El municipio tiene una superficie territorial de 1,578.4 kilómetros cuadrados y debido a eso es el municipio más grande del estado de Colima. La altitud promedio que presenta es de 4 metros sobre el nivel del mar. Es importante saber que su nombre se debe a que en su territorio existen muchos árboles de manzanillo o manzano en dicha región. Estadísticamente, de acuerdo al censo 2010 del INEGI, está integrado por 161,293 habitantes.

El conjunto de obras o actividades que engloba el proyecto se ubica en tres parcelas del Ejido Jalipa. En las parcelas 105, 107 y 110 amparadas con su respectivo certificado parcelario (se anexa documentación legal). El sitio de encuentra a 2.2 kms de Manzanillo Colima, en dirección noreste.

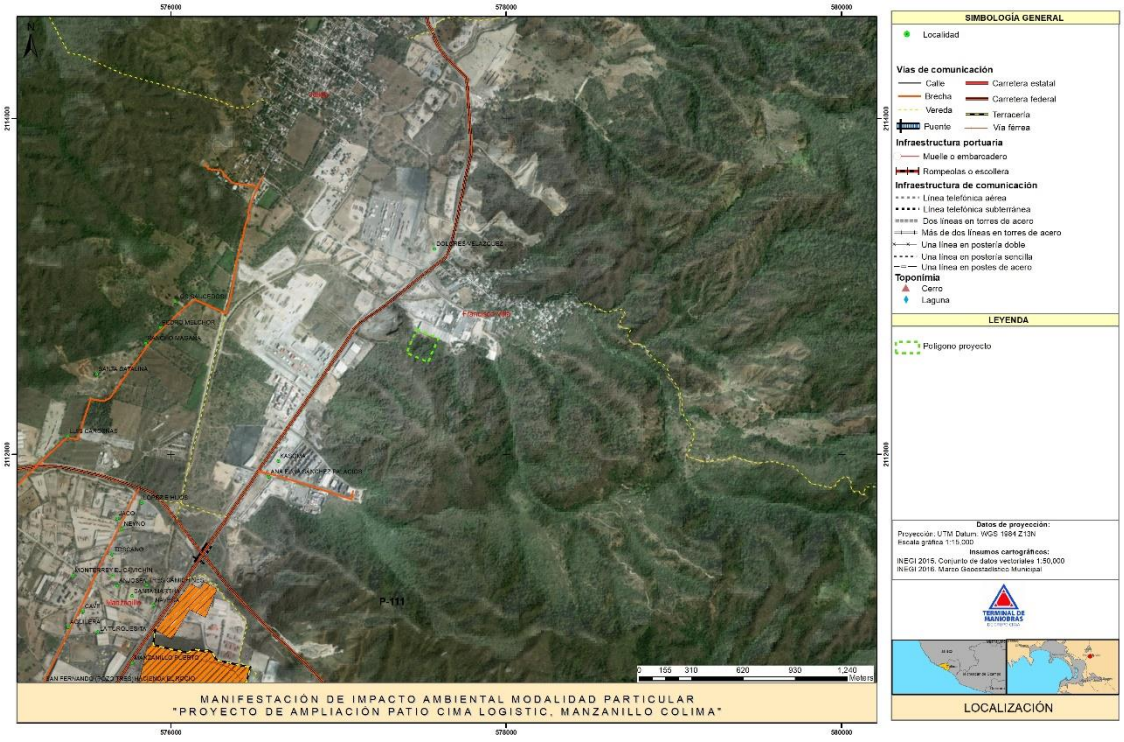


Figura 1. Localización del polígono de aplicación del proyecto.

Las parcelas presentan las siguientes colindancias:

Colindancias de la parcela 105 Z-3 P1/4:

- Noreste 778.72 mts con parcela 48
- Suroeste 867.20 mts con parcela 106; brecha y parcela 107
- Noroeste 154.59 mts con brecha

Colindancias de la parcela 107 Z-3 P1/4:

- Al noreste 479.650mts con parcela 105
- Al sureste 85.640 mts con brecha
- Al suroeste 364.140 mts con parcela 110, 132.76 mts con parcela 109
- Al noroeste 117.050 mts con brecha

Colindancias de la parcela 110 Z-3 P1/4:

- Al noreste 219.070 mts en línea quebrada con parcela 109, 364.14 mts con parcela 107
- Al sureste 106.930 mts con brecha
- Al suroeste 469.310 con parcela 111
- Al noroeste 13.570 mts con brecha

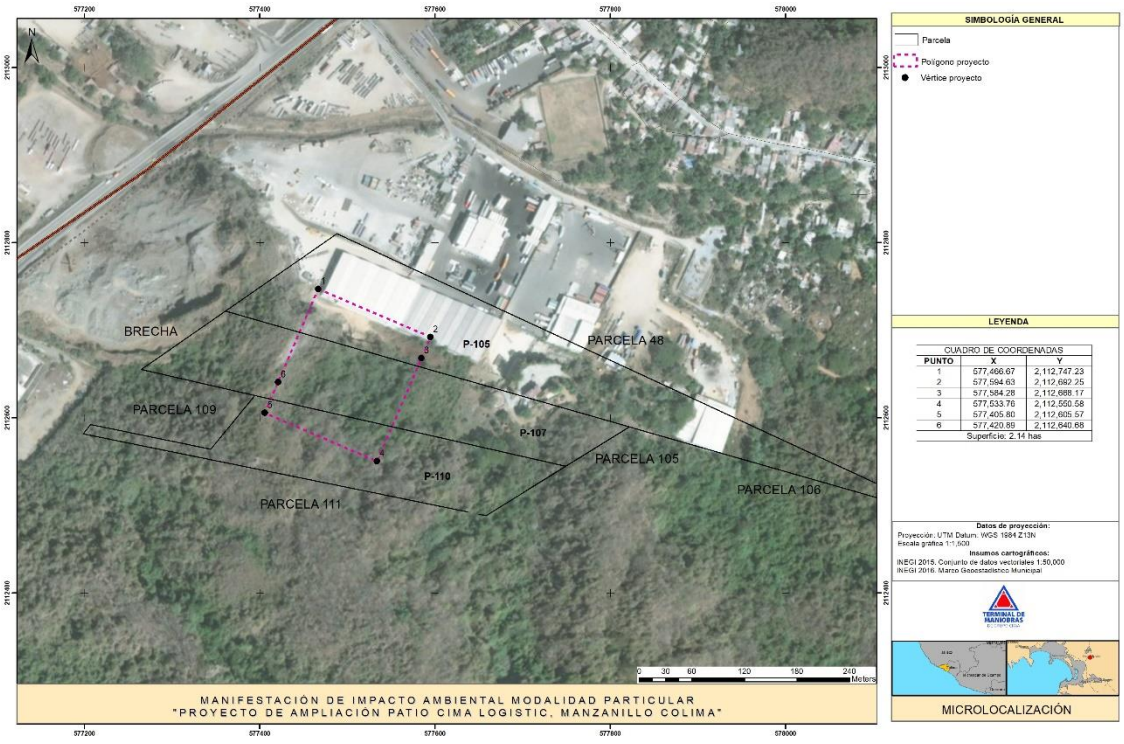


Figura 2. Colindancias de las parcelas donde se ejecutará el proyecto.

El sitio donde se desarrolla el proyecto presenta su acceso hacia el norte de la ciudad de Manzanillo y hacia el sur de la comunidad de Jalipa, ubicado en Carretera Manzanillo- Minatitlán en la Zona industrial Jalipa.

El predio se localiza al norte-este de Manzanillo, con acceso por la carretera federal No. 98 Manzanillo-Minatitlán, a una distancia de 2.2 kms en dirección a Jalipa. Cabe mencionar que las condiciones de la carretera son favorables para el tránsito de los camiones que transportan los contenedores del puerto al patio de almacenamiento.

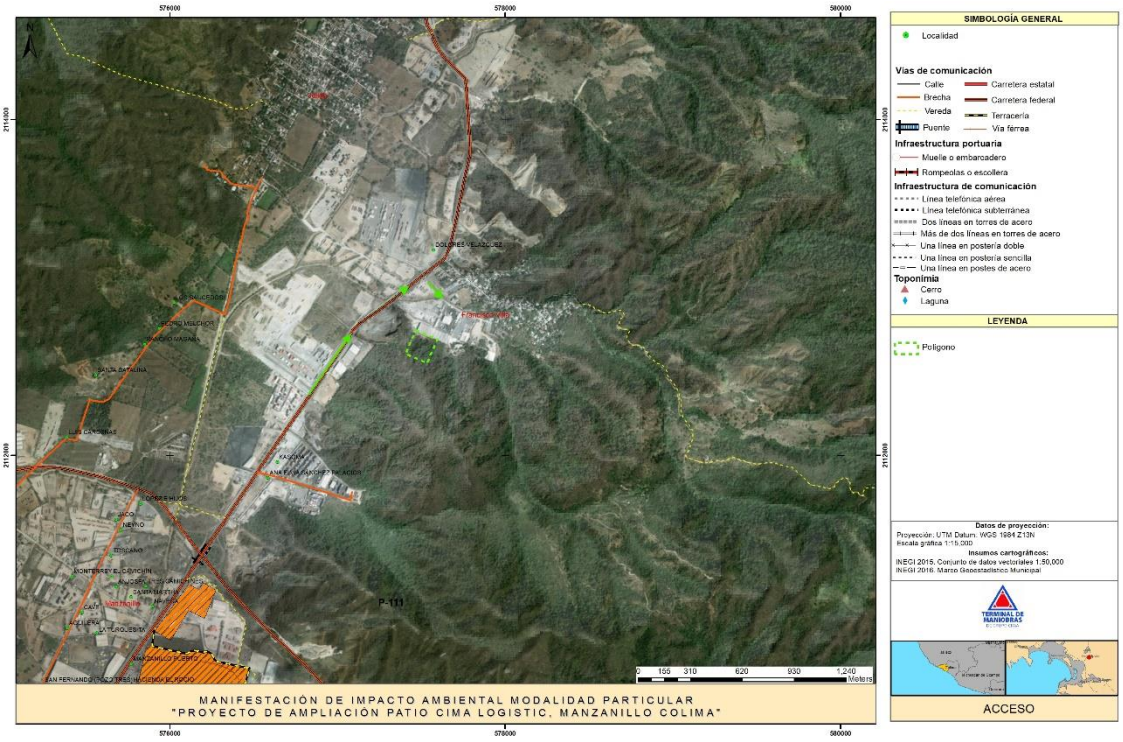


Figura 3. Acceso al sitio del proyecto.

2.1.4 Inversión requerida.

El monto de inversión para el desarrollo del proyecto se estima que será de aproximadamente $30, 000,000.00 (treinta millones de pesos) para una vida útil de 40 años.

2.1.5 Dimensiones del proyecto.

El área requerida para la ampliación del proyecto es de 2.14 has, superficie que se ampara con los certificados parcelarios 105 Z-3 P1/4,107 Z-3 P1/4 y 110 Z-3 P1/4 del ejido Tapeixtles del municipio de Manzanillo.

Tabla 2-1 Superficie de los predios

Parcela	Superficie m²
105 z-3 P1/4	6,295.27
107 z-3 P1/4	11,054.32
110 z-3 P1/4	4,050.41

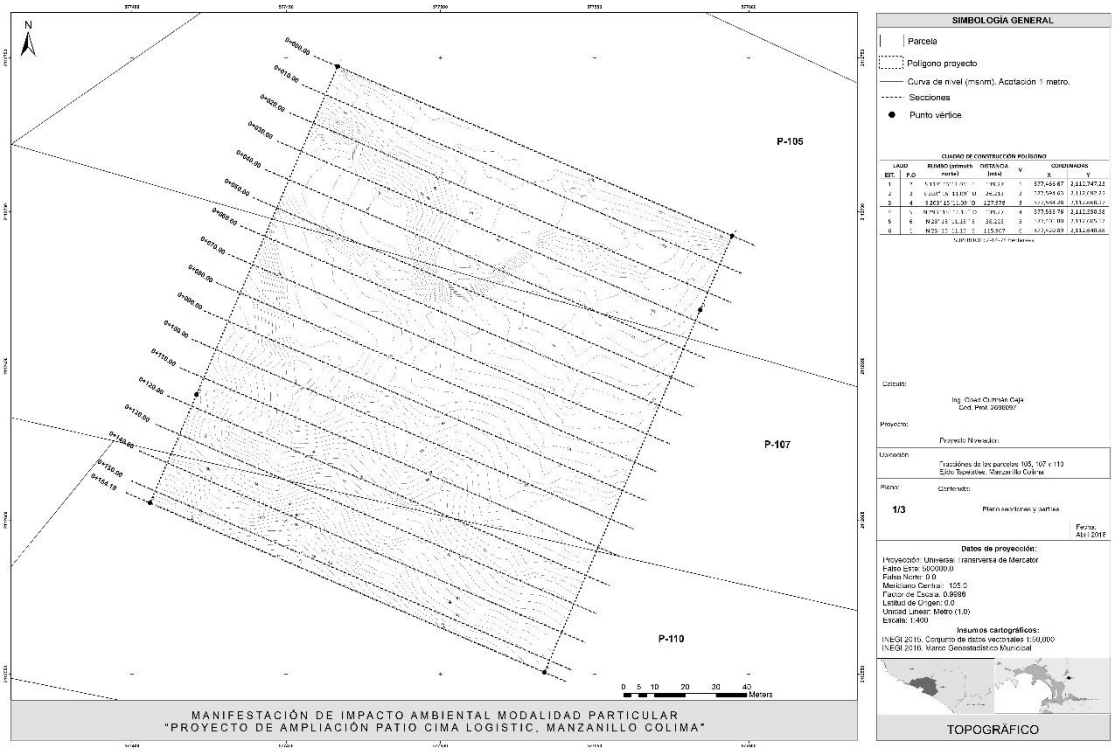


Figura 4. Dimensiones del proyecto.

Serán habilitadas 4 bodegas prefabricadas las cuales estarán clasificadas de la A- a la D, mismas que estarán conformadas con estructura a base de perfiles metálicos y cubierta de lámina R- calibre 26. Dichas bodegas tendrán una dimensión de 20 metros de ancho por 50 metros de largo y una altura hasta el inicio de cubierta de 7 metros, cada una con 6 marcos con una separación de 10 metros entre ellos.

Tabla 2. Distribución de áreas proyecto.

ÁREAS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	SUPERFICIE	PORCENTAJE
Bodegas	4,000.00	18.69
Sanitarios	32.84	0.15
Oficina administrativa	89.40	0.41
Área de maniobras	17,277.76	80.73
Total	**21,400**	**100.00**

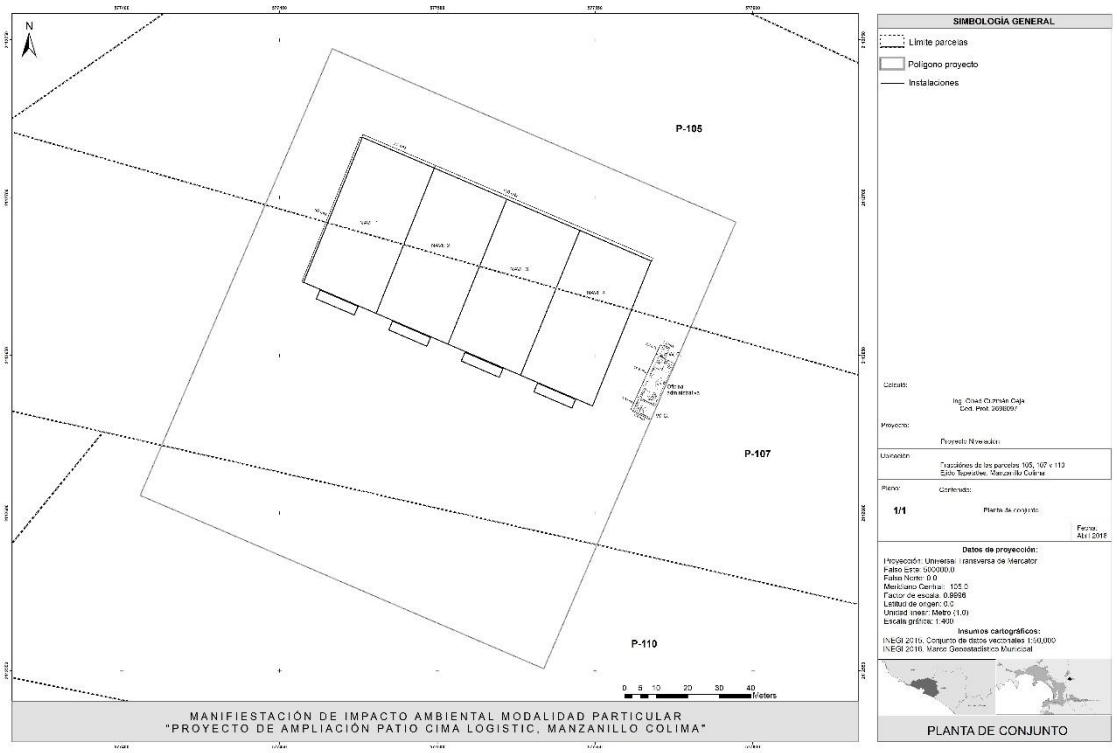


Figura 5. Distribución de áreas proyecto.

2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Conforme a INEGI 2017, Serie VI de vegetación y uso de suelo, el predio seleccionado para la implementación del proyecto de ampliación se considera dentro de la categoría de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. **El uso de suelo en los predios es pecuario, se presenta pasto estrella intercalado con los elementos arbustivos**.

Figura 6. Presencia de pastos de interés ganadero en el sitio del proyecto.

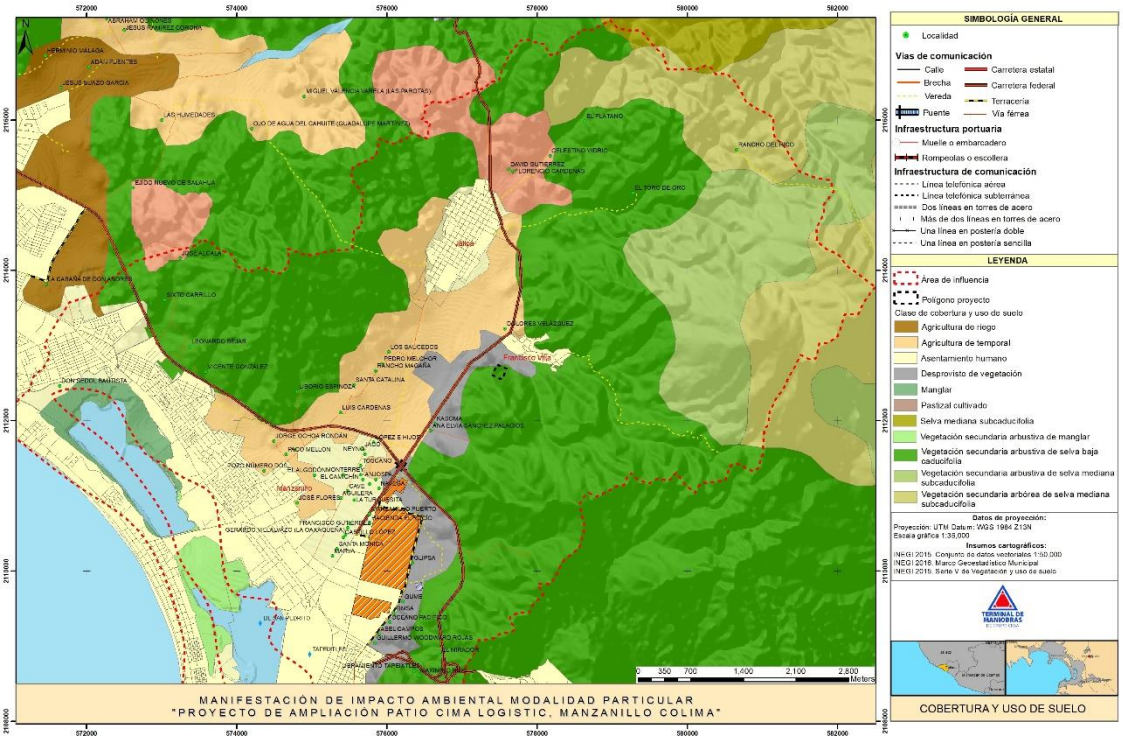


Figura 7. Uso actual de suelo y vegetación.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto se localiza en el poblado de Tapeixtles, el cual cuenta con los servicios básicos requeridos.

Vías de comunicación: La vía de comunicación es por la carretera federal 98 Manzanillo-Minatitlán, a una distancia de 2.2 kms en dirección a Jalipa, la cual se encuentra en condiciones favorables para el libre tránsito vehicular.

Energía eléctrica: El poblado de Tapeixtles cuenta con el servicio de energía eléctrica, a cargo por la comisión federal de electricidad, misma que presta el servicio al proyecto en que se desea ampliar.

Drenaje: En lo que respecta a los servicios sanitarios, se utilizaran las instalaciones existentes del proyecto que se desea ampliar.

Agua potable: El consumo de agua potable es por medio de pipa y se almacena en cisternas de plástico. El agua para el consumo de los trabajadores es adquirida en garrafones de19 litros en comercios autorizados.

Servicios de telefonía: El poblado de Tapeixtles cuenta con cobertura para telefonía celular, servicio que es aprovechado en el área del proyecto.

El promovente es el encargado de cubrir la totalidad de los gastos generados para la dotación de los servicios básicos dentro del área del proyecto.

2.2 Características particulares del proyecto.

2.2.1 Programa general de trabajo.

Una vez obtenidos los permisos para la operación del proyecto, se dará inicio con las actividades siendo la primera etapa la preparación del sitio que corresponde a la contratación de personal y de limpieza del terreno, donde habrá retiro de vegetación, principalmente arbustiva. Respecto a la capa de suelo, al encontrarse en ladera no se presentan suelos desarrollados por lo que se presentan capas con una profundidad inferior a los 20 cms. En la totalidad de las etapas del proyecto se contempla aplicar un programa de vigilancia ambiental con el objetivo de no causar impactos que generen un desequilibrio al medio ambiente.

Tabla 3. Programa de trabajo.

Actividad	Preliminares	Semestre				Posterior al año 2
		1	2	3	4	
Tramites, estudios y permisos						
Preparación del sitio						
Contratación de personal						
Delimitación del área						
Traslado e instalación de maquinaria y equipo						
Operación y mantenimiento						
Nivelación del patio						
Acarreo y compactación del material						
Generación de residuos solidos						
Programa de vigilancia ambiental						
Construcción						
Nivelación y creación de plataformas						
Construcción de bodegas						
Servicios básicos						
Implementación de patio industrial						
Generación de residuos sólidos urbanos						
Movimiento de vehículos por carga y descarga de contenedores						

2.2.2 Preparación del sitio.

Contratación de personal: Una vez que el promovente obtenga la totalidad de las autorizaciones por parte del gobierno municipal y estatal se procederá a la contratación de personal requerido para desarrollar las actividades especificadas en las diferentes etapas del proyecto.
La oferta de empleos será para el público en general, sin embargo, se dará prioridad a personas del municipio de Manzanillo.

Delimitación del área: Mediante la utilización de equipo topográfico serán trazadas las áreas que se pretenden realizar.
El personal contratado para el desarrollo de las actividades deberá respetar en todo momento los límites de los polígonos autorizados para el desarrollo del proyecto.
Traslado e instalación de maquinaria y equipo: Cabe señalar que para el proyecto de ampliación **no se requiere de implementación de infraestructura provisional, únicamente se hará uso de maquinaria pesada y camiones tipo volteo para la nivelación del patio y el transporte del material removido**.
En relación a la fauna prácticamente no se verá afectada, como se mencionó en párrafos anteriores, esto porque el terreno ha sufrido alteraciones, por lo que se estima que la mayor afectación se podría dar en el desplazo de aves que transitan en la zona. En cambio, los escasos individuos de reptiles (principalmente iguanas) encontraran refugio en terrenos colindantes, quedando prohibido desarrollar la actividad de casería de fauna silvestre por los trabajadores.

En ninguna de las etapas se utilizarán sustancias peligrosas que puedan generar un desequilibrio al medio ambiente.

Para el proceso de remoción del material no se requiere el uso de explosivos, únicamente se utilizarán maquinaria pesada para la ejecución de las actividades plasmada en el programa general de trabajo del proyecto objeto del presente estudio.

Tabla 4. Maquinaria y equipo.

Equipo	Cantidad
Cargador	2
Excavadora	2
Camión de volteo	4
Camioneta Pick up	2

2.2.3 Etapa de construcción

En la etapa de construcción los materiales que se utilizaran corresponden al equivalente que se utilizó para la construcción de las empresas filiales. La construcción comprende de cuatro bodegas de 5,000 m^2 prefabricadas utilizando los siguientes materiales:

MATERIALES
Agregados de banco (Grava, arena y piedra)
ladrillos
cemento
Varillas y mallas de acero
Tubería de polietileno
Tabicón
Perfiles estructurales
Lámina metálica estructural
Lámparas, balastras y cableado
Pintura de esmalte y estructura
Herrería comercial
Techumbres
Puertas de nave

Las áreas de oficinas administrativas con sus respectivos sanitarios se habilitarán con estructuras prefabricadas.

Tabla 5. Características de la maquinaria y equipo.

Equipo	Especificaciones de uso en el proceso de exploración	Representación gráfica
Excavadora hidráulica	La excavadora hidráulica es frecuentemente usada para la excavación de rocas y tierra, sin embargo, gracias a sus numerosos accesorios también puede ser usada para el corte de acero, el rompimiento de concreto, el taladro de hoyos en la tierra, el cimiento de gravilla antes del pavimento, el destrozo de rocas, acero, y concreto, y hasta para acribillar lugares	
Camioneta pick up doble tracción	Camioneta de trabajo para transportar personal y materiales requerido para las actividades de nivelación del patio. Uso de combustible gasolina o diésel Modelo y marca variable	

Cargador frontal con neumático	El sistema electrohidráulico (EH) proporciona una operación con la punta de los dedos y de bajo esfuerzo de los controles de elevación, de inclinación de la herramienta auxiliar. La fiabilidad, durabilidad y versatilidad del modelo 950H se reflejan en una máquina con mejor construcción para satisfacer sus necesidades. El uso específico en la nivelación es para la carga del material a remover. El combustible requerido es diésel, además de grasas, aceites y lubricantes.	
Camión tipo volteo	Son los camiones perfectos para el trabajo rudo y de construcción. Tienen las características necesarias para transportar carga pesada. Su brazo hidráulico sirve para descargar la carga a donde se desee fácil y rápidamente, haciendo más productiva su función.	

El personal requerido para la obra constructiva serán 22 empleos temporales.

FASE	ACTIVIDAD	PERSONAL
Construcción	Topografía	Topógrafo
		Ayudante
		Macheteros
	Limpieza y nivelación	Operador
		Peones
		Choferes

Durante esta etapa se utilizará energía eléctrica para realizar la soldadura de la techumbre, dicha energía eléctrica será obtenida por medio de generadores a Diesel.

FASE	COMBUSTIBLE	ABASTECIMIENTO
Construcción	Diesel y gasolina	Gasolinera más cercana al predio.

El agua potable, para construccción del patio se efectura del suministro mediante un camión pipa con un consumo diario de aproximadamente 1000 m^2, el cual se surtira de la red municipal, ésta agua se utiliza para el suministro del sanitario y demás servicios de los trabajadores en ambas etapas de preparación de sitio y construcción hasta la etapa operativa cuyo provisión, estará a a cargo de la **Comisión de agua potable Drenaje y Alcantarillado del Municipio de Manzanillo**.

Residuos sólidos de manejo especial.

- Materiales de construcción.
- Escombros.
- Material estructural.
- Madera de cimbrado.

Estos residuos se generarán en la etapa de construcción se almacenarán temporalmente en la zona definida para ello y serán sucesivamente enviados a su disposición final en un área regularizada.

Tabla 6. Residuos generados durante la construcción del proyecto.

NOMBRE DEL RESIDUO	PROCESO O ETAPA EN LA QUE SE GENERA EL RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRETIB	SITIO DE ALMACENA-MIENTO TEMPORAL	SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	TIPO DE EMPAQUE	ESTADO FÍSICO.
Grasas y aceites	Construcción	T, I	Dentro de la obra.	Confinamiento	Tambos	Sólido
Estopas y trapos		T, I			Tambos	Sólido
Residuos de soldadura		T, I			Tambos	Sólido
Pinturas y recubrimiento		T, I			Tambos	Sólido

C = Corrosivo, R = Reactivo E = explosivo T = tóxico I= Inflamable

Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en contenedores apropiados, e identificados de acuerdo a sus características, el manejo de ellos se hará con el mismo prestador de servicio que se dedica a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final que se encuentra debidamente registrado, se vigilará que responsabilice de disponerlos a sitios de confinamiento de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Los residuos no peligrosos producidos en las etapas de preparación del sitio y construcción se almacenarán inicial y temporalmente en la franja de afectación del proyecto (en donde no interfieran a las actividades) y después en contenedores

apropiados. El manejo se hará también con un prestador de servicios de las empresas filiales se sugerirá la posibilidad de reúso fuera de la obra por conducto de la empresa subcontratada.

Los residuos que se generen como resultado de las actividades de operación y mantenimiento, deberán ser confinados de acuerdo con la normatividad correspondiente, tramitando la promovente su **plan de manejo** correspondiente y su cumplimiento.

La empresa promovente se dará de alta como empresa generadora de residuos y contratará a una empresa especializada que contará con las autorizaciones debidas

Residuos líquidos.
El único líquido residual que se originará en las etapas del proyecto es el agua de servicios. Se producirá agua residual por el uso de los sanitarios portátiles que se emplearán en las fases de preparación del sitio y construcción. Las aguas residuales producto de los sanitarios portátiles serán recolectadas por empresa autorizada y especializada en transporte y tratamiento de este tipo de agua.

Emisiones a la Atmósfera.
Con respecto a las emisiones atmosféricas, éstas serán las que se generen por la combustión que se lleva a cabo durante el funcionamiento de los equipos, maquinaria y vehículos empleados en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como los gases provenientes de los vehículos que se utilizarán para el transporte de material.

Estas emisiones consistirán principalmente de óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO). Dichas emisiones no rebasarán los límites establecidos en las normas vigentes en la materia, ya que **todo vehículo será sometido a actividades de mantenimiento preventivo y correctivo**, por conducto de las empresas contratadas.

Las normas que se respetarán respecto a las emisiones de gases a la atmósfera son: NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARMAT-1996. 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.

Por lo que atañe a la emisión de ruido producida por el funcionamiento de vehículos, maquinarias y equipos que se utilizarán las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se respetará la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido (proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

2.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

Solo se requerira un area de bodega al interior del predio(contenedor), facilmente removible una vez concluya la obra civil y baño portatil. Se contempla el retiro de servicio de apoyo sanitario y la bodega de materiales.

2.2.5 Etapas de operación y mantenimiento.

Para las actividades de nivelación del patio se requiere remover **101 793.65** m ³ de material, para la cual se utilizará maquinaria pesada que corresponde a cargador, excavadora y camión de volteo. Los materiales o productos requeridos para la operación como es diésel, grasas, aceites, etc. Serán transportados en una camioneta Pick up propiedad de la empresa promovente.

El horario para los trabajos de remoción del material pétreo está comprendido entre las 8:00 y las 18:00 horas, por lo cual se descarta el desarrollo de actividades durante la noche.

Tabla 7. Maquinaria a utilizar.

Equipo	Cantidad
Cargador	2
Excavadora	2
Camión de volteo	4
Camioneta Pick up	2

El proyecto oferta servicios, por lo que no se trata de aprovechamiento de recursos naturales, sin embargo, se considera que el factor suelo es el recurso que más se afectara en la ejecución del proyecto ya que desde la preparación del sitio se realizaran las actividades de remoción y nivelación.

Materias primas del área que serán aprovechados

La naturaleza de proyecto no implica, ningún proceso de transformación.

El suelo es el recurso que más se aprovechará para la ejecución del proyecto ya que desde la preparación del sitio se ejecutarán actividades de nivelación y compactación.

En la tabla 9 se muestra el volumen que se obtendrá de cada sección.

Tabla 8. Cálculo de volumen.

DEL	AL	Distancia (m)	volumen m3
0+000.00	0+010.00	10.00	0.00
0+010.00	0+020.00	10.00	0.00
0+020.00	0+030.00	10.00	4.10
0+030.00	0+040.00	10.00	249.35
0+040.00	0+050.00	10.00	1638.35
0+050.00	0+060.00	10.00	3968.1
0+060.00	0+070.00	10.00	6559.95
0+070.00	0+080.00	10.00	9415.55
0+080.00	0+090.00	10.00	13509.4
0+090.00	0+100.00	10.00	17619.75
0+100.00	0+110.00	10.00	20955.45
0+110.00	0+120.00	10.00	18061.3
0+120.00	0+130.00	10.00	8103.2
0+130.00	0+140.00	10.00	1553.05
0+140.00	0+150.00	10.00	156.1

La figura 6 muestra la ubicación de las secciones para nivelación. De la misma manera se presentan los perfiles transversales en la figura 7.

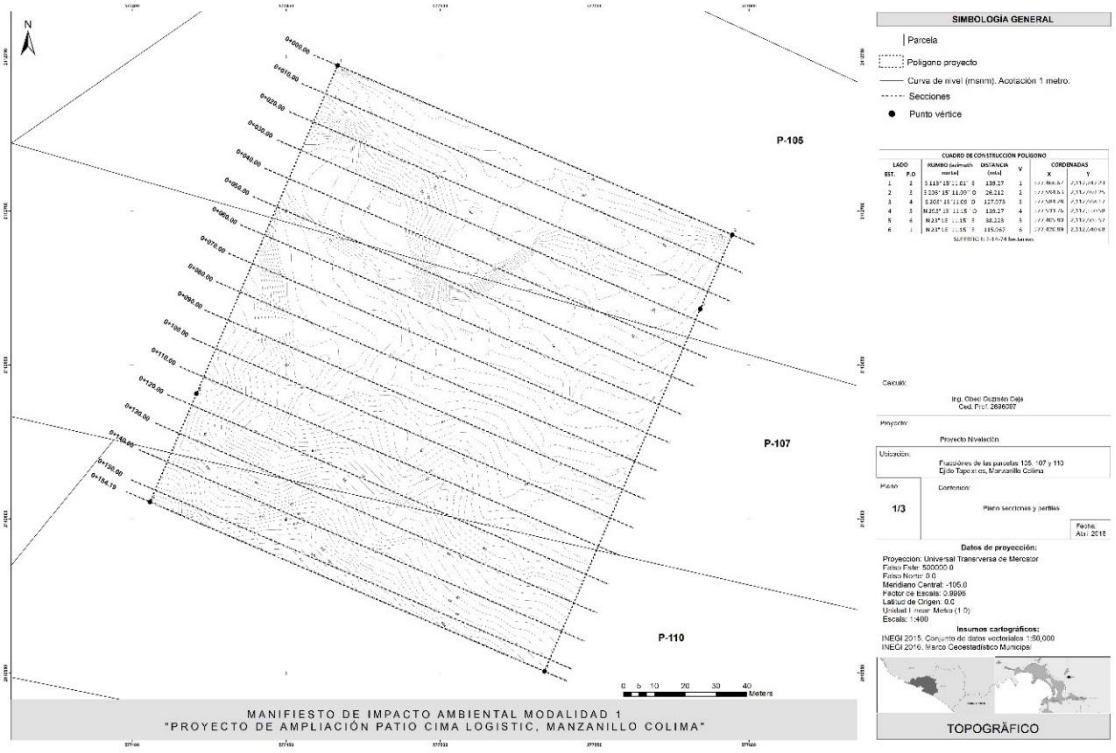
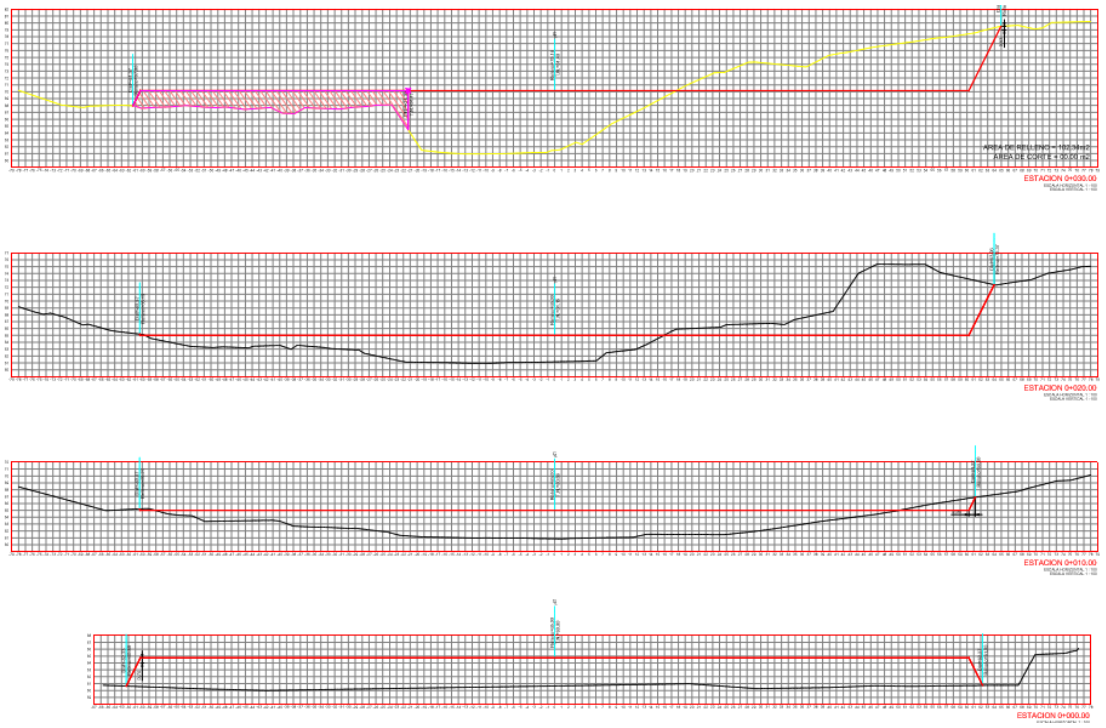
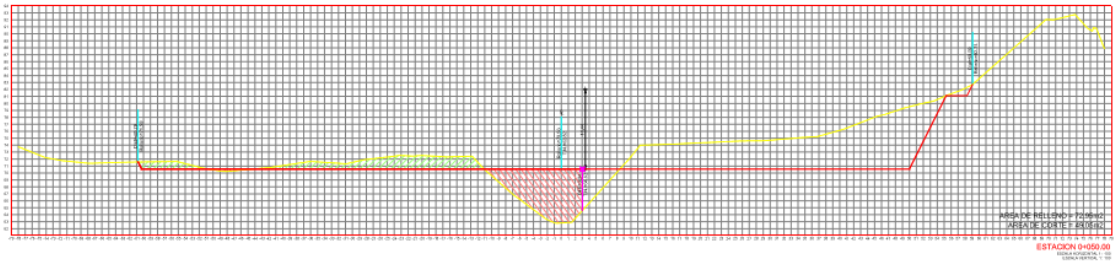
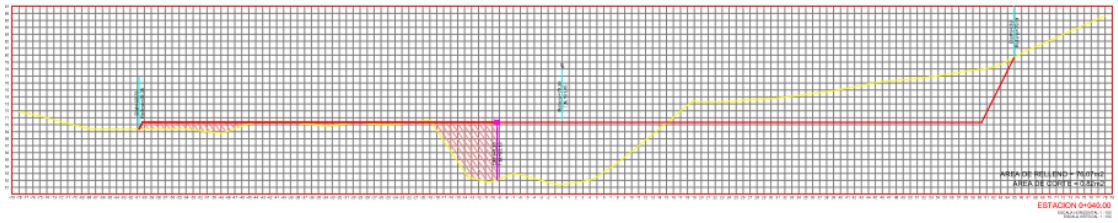
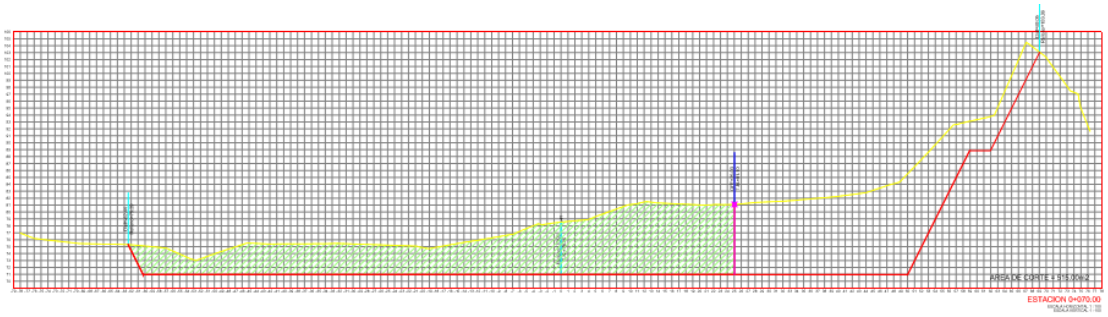


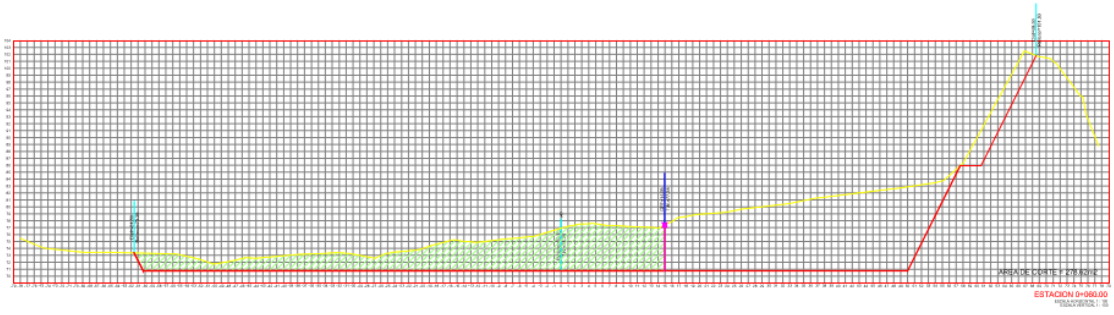
Figura 8. Secciones

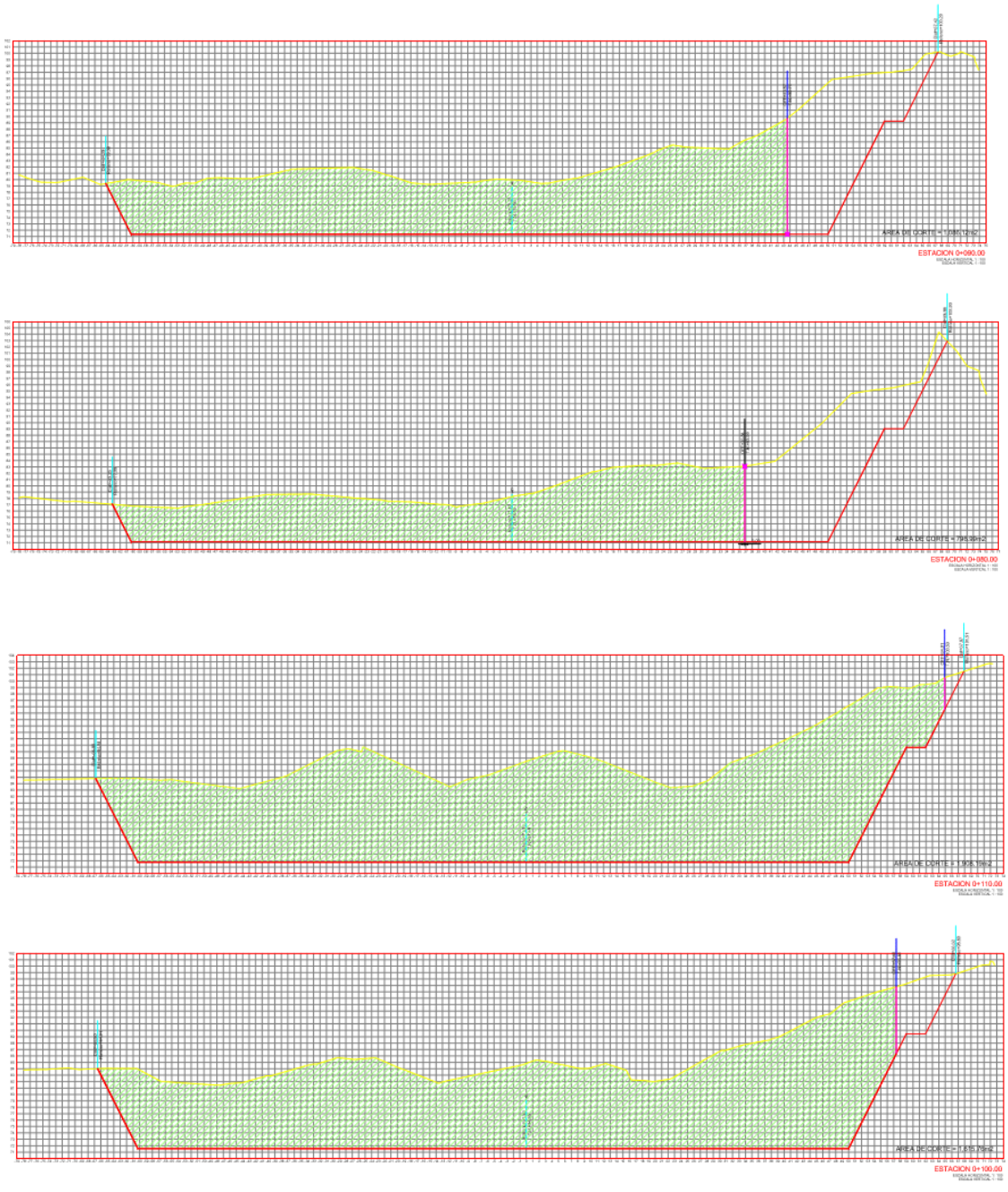












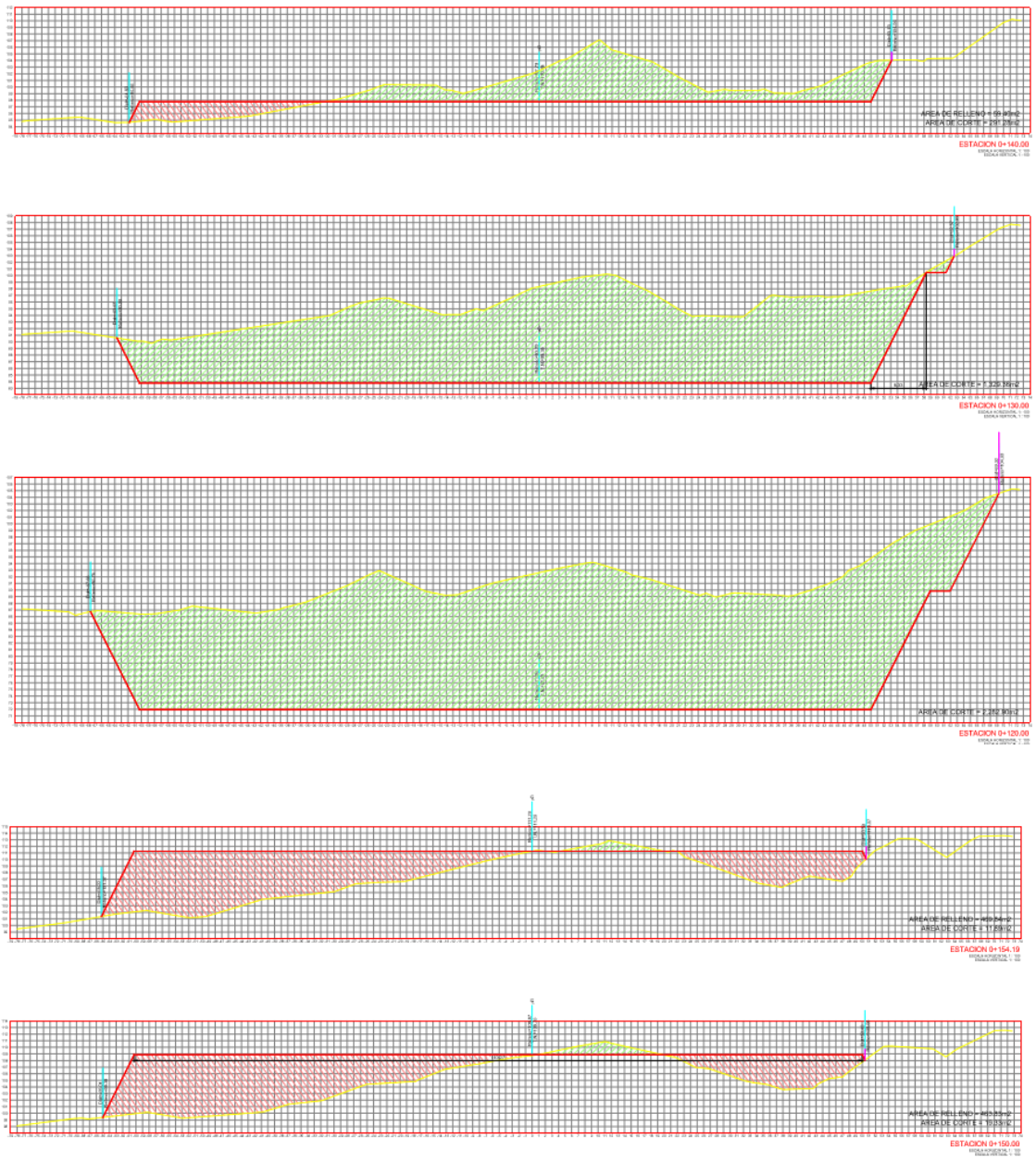


Figura 9. Perfiles para la extracción del material pétreo.

Requerimientos de energía, agua y combustibles.

El promovente cuenta con el servicio de energía eléctrica en el área del proyecto que actualmente está en operación, por lo que para el proyecto de ampliación no se requiere de nueva infraestructura para obtener dicho servicio.

Corresponden principalmente a diésel y gasolina las cuales serán adquiridas en estaciones de servicio autorizadas en el municipio de Manzanillo. No se contempla el almacenamiento dentro del área del predio ya que las estaciones de servicio se encuentran a distancias muy cortas factor que favorece para suministrar diariamente el combustible en la estación.

Combustible	Fuentes de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida en litros
Diésel	Estación de servicio autorizada	Tambos de 200 litros/camioneta pick up	200/día
Gasolina	Estación de servicio autorizada	Directa camioneta pick up	40/día

Figura 10. Requerimientos de combustible.

Residuos generados.

Se presentarán de manera continua a lo largo del tiempo de operación la generación de residuos los cuales serán pocos y no significativos

TIPO DE RESIDUO	CARACTERISTICAS
Emitidos a la atmosfera	Las emisiones a la atmosfera que se presentarán, proveerán de las unidades de trasportación de material. Estas emisiones están compuestas por gases de combustión como CO_2, CO e hidrocarburos no quemados, aunque estas serán en mínimas por tratarse de una pequeña cantidad de vehículos y partículas resultando del movimiento del material y maquinaria.
Descarga de aguas residuales	No se generan
Solidos Industriales	No se generan.
Residuos agroquímicos	No se generan.
Solidos domésticos	Son pocos y no significativos, producidos por las actividades del personal que labora en las actividades de despalme, mismos que serán trasladados al relleno sanitario del municipio de Manzanillo.

Figura 11. Residuos a generar.

En lo que refiere a grasa y aceites serán entregados a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas substancias.

Los residuos derivados de los envases de alimentos corresponden principalmente a latas, envases de vidrio, cartón, se realizará el acopio y separación conforme a la Ley de Residuos Sólidos del Estado de Colima.

Solo se genera residuos sólidos urbanos (papel, cartón, plástico, residuos orgánicos), son muy pocos a la semana aproximadamente 0.25 m3, generados por el personal que labora en la extracción del material y nivelación, éstos son depositados en tambos plásticos o metálicos de 200 litros, mismos que serán colocados en zonas de aprovechamiento y posteriormente dichos residuos serán separados conforme a la ley de residuos sólidos del estado de Colima.

Se cumple con las regulaciones establecidas, por lo que tomando en cuenta la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Estamos por debajo de los límites máximos permisibles.

Tabla 9. Intensidad de ruido emitido por la maquinaria.

Fuente	Intensidad	Tiempo/intermitente
Maquinaria pesada	<70 dBA	8 horas
Vehículos de carga	<70 dBA	8 horas
Camioneta pick up	<70 dBA	8 horas

Fase de prevención de accidentes y planes de emergencia.

Al área del proyecto únicamente podrá ingresar personal autorizado los cuales deben tener un amplio conocimiento en medidas de seguridad. La zona de aprovechamiento es el área con mayor porcentaje de probabilidades, donde se puede presentar una contingencia, factor por el cual tendrá una mayor restricción para su ingreso.

Para las diferentes áreas de trabajo:

- ✓ Adopción del uso continuo y permanente del equipo de seguridad personal.
- ✓ Mantenimiento preventivo del equipo.

- ✓ Visitas de inspección para identificar actos y condiciones inseguras.
- ✓ Establecimiento de un sistema de comunicación (radios) en cada una de las áreas de trabajo.

1. Primeros Auxilios.
2. Combate Contra Incendios.
3. Canalización y traslado de Accidentados a Centro Médico.

Como medidas de prevención de accidentes se cuenta con lo siguiente:

1. Capacitación de operación, seguridad y control ambiental
2. Señalización y avisos preventivos.
3. Detección de actos y condiciones inseguras.
4. Dotación de equipo de protección personal (Casco, lentes, guantes, tapón auditivo, mascarilla contra polvos, faja lumbar, zapato de seguridad y uniforme de trabajo).
5. Cumplimiento a los requerimientos normativos de la secretaria del Trabajo y Previsión Social en materia de prácticas operativas industriales y operaciones administrativas, así como de mantenimiento de equipos e instalaciones.

En este sentido se enlistan aquellas normas oficiales aplicables al proyecto:

Tabla 10. Reglamento de seguridad e higiene de la Ley Federal del Trabajo.

Nombre	**Descripción**	**Nombre**	**Descripción**
NOM-004-STPS-1993	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de Seguridad en la maquinaria y equipos y accesorios en los Centros de trabajo	NOM-005-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y Combustibles
NOM-011-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros De trabajo donde se genere ruido	NOM-012-STPS-1994	Relativa al equipo de protección Personal

NOM-017-STPS-2008	Relativa a equipo de protección personal selección, uso y manejo En los centros de trabajo	NOM-018-STPS-2000	Relativa al sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de Trabajo
NOM-030-STPS-2009	Relativa a servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades	NOM-080-STPS-1993	Relativa a higiene industrial determinación del nivel sonoro Continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los Centros de trabajo
NOM-121-STPS-1996	Relacionada con las condiciones de trabajo para industrias Extractivas.		

2.2.5.1 Medidas de seguridad a implementar en la totalidad del proyecto.

Medidas de prevención:

- Señalización preventiva
- Equipamiento de protección adecuado
- Equipo y herramientas de auxilio
- Un responsable de brigada y un suplente.
- Un sistema de comunicación y alerta entre las personas que realicen actividades de transporte y teléfonos de emergencia de la zona.
- Un protocolo de alerta a los cuerpos de seguridad pública.
- Una relación tipo directorio y responsabilidades de los involucrados.
- planos de localización de líneas, y accesorios.
- Las reglas generales para el combate de incendios y reportes.
- Señalamientos para la viabilidad en el acceso principal de la carretera y en la entrada, a fin de evitar accidentes.

Planes de emergencia:
Las emergencias provocadas por fenómenos meteorológicos o naturales como pudieran ser sismos, ciclones y huracanes, serán coordinadas con el sistema interno de protección civil.

2.2.6 Etapa de abandono de sitio (posterior-operación).

DE VIDA ÚTIL

La vida útil del proyecto se estima en 40 años.

PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DEL ÁREA

No se considera; debido a la actividad de patio el espacio es elemental para realizar maniobras y evitar accidentes laborales, sin embargo, un área lo que se prevé efectuar reforestación en el mismo sitio en una fracción de **8,316.07** m^2.

PLANES DEL USO DEL ÁREA AL CONCLUIR LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

No se tiene considerado, el proyecto a futuro se visualiza con la misma actividad.

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

3.1 Vinculación del proyecto en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo a nivel federal.

Considerando que para poder realizar las actividades previstas en el proyecto de ampliación es necesario llevar a cabo acciones de remoción de la cubierta vegetal, se realiza la vinculación legal del proyecto en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo a nivel federal en los siguientes términos:

I). Que de acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA 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 que el desarrollo del proyecto se vincula con el supuesto previsto por la fracción VII, misma que establece lo siguiente:

"VII.- Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;"

II). - Que del primer párrafo del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA), se desprenden los supuestos (obras o actividades) que requieren previamente de la autorización de impacto ambiental; en este sentido se procede a establecer el o los supuestos en los que se fundamenta la procedencia de la evaluación del proyecto en materia de impacto ambiental a nivel federal.

a). - El desarrollo del proyecto se vincula con el supuesto previsto por el inciso O), mismo que establece lo siguiente:

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

> *I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*
>
> *III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.*

III.- La vinculación en los supuestos de los citados artículos tiene sustento en los argumentos siguientes, que dentro de las obras o actividades previstas en el desarrollo del proyecto se contempla remoción de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia dentro de una porción del área de desarrollo del proyecto; contemplando que con fecha 5 de junio de 2018, se publicó la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), dentro de la cual en su artículo 7 fracción LXXI se define Terreno Forestal en los términos siguientes:

"Terreno Forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considera 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."

En la definición anterior, se especifica que la misma solo es para efectos de la propia Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dejando con ello a las autoridades municipales en aptitud de determinar y en su caso, de someter a evaluación de cambio de uso de suelo, de conformidad con la normatividad municipal.

Es importante señalar que al tratarse el asunto que nos ocupa, de un trámite de evaluación de impacto ambiental; por lo que considerando lo dispuesto por la fracción XXI del artículo 3 de la LGEEPA, que a la letra dispone:

"XXI.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;"

Es decir, el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental va más allá de la remoción de vegetación, en este sentido el artículo 44 del RLGEEPAMEIA establece que en la evaluación del impacto ambiental se habrán de considerar los posibles efectos a desarrollarse en el ecosistema tomando en cuenta el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación.

Es así que, en la fracción I Ter del artículo 3 del RLGEEPAMEIA se retoma la definición que, en materia de impacto ambiental, se debe de considerar como cambio de uso de suelo, siendo esta la siguiente:

"I Ter. Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;"

Del análisis de dicha definición y considerando de que en el desarrollo del proyecto se prevé la remoción parcial de vegetación natural, es que debe de sujetarse a la evaluación en materia de impacto ambiental ante esa autoridad federal, ello no obstante que no se someta a evaluación ante dicha autoridad el cambio de uso de suelo en terrenos forestales previsto por la Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable a través de un estudio técnico justificativo.

De acuerdo con el artículo 4 del RLGEEPAMEIA es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el citado reglamento. Indicando el inciso O) de su artículo 5, que los cambios de uso de suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, es una de las actividades que requieren autorización previa, según la fracción I del citado inciso por tratarse de que su pretensión es cambiar el uso de suelo para instalaciones comerciales o deservicios en predios con vegetación forestal, o según la fracción III del citado inciso los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal.

Sin que dichos supuestos establezcan como excepción el no requerimiento de la manifestación de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para aquellos casos en los que la remoción de vegetación forestal, se haga dentro de los límites de alcance o aplicación de los programas de desarrollo urbano de los centros de población y/o en zonas urbanizadas o las que se reserven para su expansión.

Por lo que los supuestos o hipótesis previstas en el inciso O) del artículo 5 del citado Reglamento, es coincidente con la definición prevista por la fracción LXXX del artículo 7 de la LGDFS, misma que a la letra dispone:

"LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;"

Por lo que de la anterior definición se percibe que a diferencia de la definición de terreno forestal contenida en la propia LGDFS, en la que se señala de manera clara y especifica que es para efectos de la propia LGDFS, es decir, dicha definición de terreno forestal no suerte efectos legas para otros dispositivos legales, tal como lo es la propia LGEEPA y su RLGEEPAMEIA.

3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1998, última reforma publicada en el DOF 05 de junio del 2018.

De acuerdo con su artículo primero señala el objeto de dicha Ley: Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la 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.

Esta Ley, es el eje de todo el proceso que se está realizando al presentar este trabajo, ya que como lo establece la sección dedicada a la evaluación del impacto ambiental, que en su artículo inicial cita:

"ARTICULO 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: (…)

De acuerdo a lo señalado en el Artículo 28, señalado anteriormente, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa, para evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la operación del proyecto, ante lo cual, en acatamiento a lo establecido en dicho artículo, se cumple de manera fidedigna al presentar la evaluación de impacto ambiental de manera previa a la operación

del proyecto, **mediante la legislación federal mediante la presentación de una MIA P**.
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.

3.3 Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA).

Una vez definido el tipo de proyecto que debe de ser sometido al procedimiento de impacto ambiental, el cual define explícitamente si la ampliación, construcción y operación del proyecto, requiere de ser sometida ha dicho procedimiento:

Artículo 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:
Una vez definido el tipo de proyecto que debe de ser sometido al procedimiento de impacto ambiental, el cual define explícitamente si la ampliación, construcción y operación del proyecto, requiere de ser sometida ha dicho procedimiento de a acuerdo al:

CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES.

Considerando lo relativo a la vegetación que sustenta el predio y lo establecido en los Artículos 10 y 11, la manifestación de impacto ambiental se presenta en la **modalidad Particular el presente estudio.**

3.4 Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el

territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. En su Artículo 18 la LGVS establece que "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. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat." El sitio de interés corresponde a un entorno natural, por ello en su interior y en sus inmediaciones se registra fauna silvestre que hace uso del terreno y los recursos que ahí encuentran por lo que es necesario protegerlos para asegurar su continuidad, máxime que algunas de las especies registradas de fauna potencial están incluidas en el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como se muestra en los listados de biodiversidad. La promovente se coordinará con la instancia correspondiente para coadyuvar en la protección de la fauna durante toda la vida útil del proyecto.

3.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Durante cada una de las etapas del proyecto y durante toda la vida útil del mismo, se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los cuales serán manejados de conformidad con las estrategias establecidas en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos y de Manejo Especial del Estado de Colima.

3.6 Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

La facultad de la Secretaría de Desarrollo Urbano de evaluar los manifiestos de impacto ambiental, y en su caso expedir las autorizaciones correspondientes (Fracciones XVI y XXI del artículo 18 de la citada Ley Ambiental).

Artículo 3.- Para efectos de esta Ley se considerada altamente riesgosa: Toda actividad que afecte el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro del Estado, de conformidad con las normas oficiales mexicanas, las normas técnicas ambientales estatales, los criterios o listados expedidos por la autoridad competente.

De acuerdo en lo establecido en este artículo, el proyecto de Patio de Contenedores se define como una actividad sin riesgo.

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, los siguientes criterios:

La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio estatal;

VI. Los lineamientos para las actividades generales y específicas de los sectores agrícola, pecuario, forestal, acuícola, minero, vida silvestre, turístico, infraestructura y servicios; y
VII. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación, actividades agropecuarias, **industriales**, comerciales, de servicios y otras obras o actividades.

ARTÍCULO 45.- 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:

VII. Zonas y parques industriales en los que no se prevean obras o actividades comprendidas en el artículo 28 de la Ley General.

3.7 Plan Estatal de Desarrollo.

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021(aprobado por el Comité de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de Colima, 09 de agosto de 2016), se establece el compromiso con la infraestructura Colectiva, Productividad sustentable y progreso económico, donde se definen metas que conlleven a un Colima competitivo.

Para lograr un Colima competitivo el presente plan plantea en el eje I 6 metas al 2021:

1. Crecer en términos reales, a una tasa promedio anual superior a 3.5 % del PIB

2. Posicionar a Colima entre los estados más competitivos de México y con un mejor entorno para hacer negocios

3. Posicionar a colima como el estado con mayor conectividad de infraestructura del TICs

4. Obtener el primer lugar en exportaciones en tres productos agrícolas

5. Duplicar el registro de patentes en el estado

6. Posicionar a Colima como el estado más atractivo, por sus empleos y calidad de vida para los jóvenes del país

En las diferentes etapas del proyecto se generarán empleos directos e indirectos los cuales son ofertados a personas que cumplan con los requerimientos establecidos por la empresa dando prioridad a los pobladores de la región.

- Otro de los compromisos vinculantes es con la Sustentabilidad y Protección Ambiental, referente a la implementación del modelo de mejora de trámites y servicios, certificando los procesos en materia de impacto y riesgo ambiental y licencia ambiental de funcionamiento que presta la autoridad ambiental estatal.

El presente estudio da cumplimiento referente a la evaluación ambiental por parte de las autoridades competentes quienes tendrán la obligación de emitir un resolutivo en el que se especifique si es procedente o no el proyecto, así como sus condicionantes.

3.8 Reglamento de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima en Materia de Evaluación de Impacto y Riesgo.

Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima, en materia de Impacto y Riesgo Ambiental y Auditorías Ambientales, expedido el 24 de enero de 1994 y publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Colima" el sábado 12 de marzo de 1994.

Relativo a la evaluación, al que deberá sujetarse la autoridad ambiental, así como el que establece los lineamientos a los cuales deberán apegarse los particulares a efecto de someterse a la evaluación.

ARTÍCULO 5. Actividades no consideradas por la Federación.

1. Quienes pretendan realizar algunas de las siguientes obras y actividades no consideradas por la Federación, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto y riesgo ambiental:

I. Programas de desarrollo urbano, aprovechamiento del uso del suelo, y en **general todo programa que promueva actividades económicas** o prevean el aprovechamiento de los recursos naturales del Estado;

d. Aprovechamiento urbano del suelo en centros de población que no cuenten con su programa de desarrollo urbano y no se ordene su elaboración inmediata de acuerdo al artículo 274 de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado;

XI. Obras nuevas con uso distinto al habitacional, ampliaciones y modificaciones a proyectos presentados y relotificación de predios en más de 5 mil metros cuadrados;

3.9 Reglamento de Zonificación del Estado de Colima.

El Reglamento de Zonificación del Estado de Colima (tomo 101, Colima, Col., sábado 14 de mayo del año 2016; núm. 28, pág. 906) tiene por objeto establecer el conjunto de normas técnicas y de procedimiento para formular y administrar la planeación y el ordenamiento territorial de los centros de población en la entidad, a través de los programas de desarrollo urbano.

Artículo 19. La zonificación, por su grado de detalle, se clasifica en:

I Zonificación primaria: en la que se determinan los aprovechamientos genéricos, o utilización general del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación. Corresponde a los programas estatal, regionales de desarrollo urbano y a los programas de desarrollo urbano de centros de población.

II. Zonificación secundaria: En la que se determinan los aprovechamientos específicos, o utilización particular del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación, acompañadas de sus respectivas normas de control de la densidad de la edificación. Corresponde a los programas parciales de urbanización.

Artículo 15. La clasificación de áreas y predios se establece en función de las condicionantes que resulten de sus características del medio físico natural y transformado, las que según su índole requieren de diverso grado de control o participación institucional, para obtener o conservar la adecuada relación ambiental, así como para normar el aprovechamiento urbano que en dichas áreas se pretenda realizar, en caso de ser factible.

IX Áreas de prevención ecológica: las áreas del territorio estatal en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad humana y que por razones de carácter ambiental y equilibrio ecológico deben preservarse, precisando el grado de protección que les corresponda. Se identificarán con la clave AP y el número que las especifica.

Artículos 22. Las zonas secundarias, y sus claves que las identifican, para integrar los Programas Parciales de Urbanización y los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población al interior de la (sic) áreas urbanizadas AU o los Programas Parciales de Desarrollo Urbanos, para el predio corresponde a

I). Forestal, clave F. Las aprovechadas en la explotación renovable silvícola.

Capítulo VII. Reglamentación de zonas de aprovechamiento de recursos naturales.

Artículo 37. Además de los señalados en el artículo anterior, en estas zonas se permitirán los siguientes tipos de usos especiales:

I. Usos de utilidad pública e interés social que deben emplazarse en el medio rural, los que según su finalidad se dividen en:

a). Usos relacionados con la explotación agraria que, por su dimensión industrial, grado de transformación de la materia prima u otros factores no están ligados a la tierra, pero requieren emplazarse en el medio rural; y

b). Usos de carácter industrial, extractivo y de almacenamiento o tratamiento de desechos, que requieren emplazarse en el medio rural y que implican una incidencia en el medio.

Artículo 39. Las actividades industriales que, por su utilidad pública e interés social, deban emplazarse en el suelo rústico, según su factibilidad especificada en el artículo anterior, deberán contar con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en la cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano, pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. el ancho de esta franja de aislamiento y las condiciones que deben observar las instalaciones se determinará de acuerdo a los lineamientos que disponga la autoridad competente.

3.10 Plan de Desarrollo Municipal.

El Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 (Tomo 101, Núm. 05, Colima, Col., 2016;) se estructura en cuatro ejes estratégicos que trabajan radialmente y entrelazados, conjuntamente dirigen nuestro quehacer en la búsqueda del desarrollo humano, y que tienen que ver con: lograr que la ciudadanía manzanillense viva en condiciones de prosperidad y seguridad en un entorno favorable, facilitando las condiciones para que continúen educándose para que disfruten de un presente y futuro mejor. Las cuatro metas integran los doce objetivos de los subcomités sectoriales y especiales que son las directrices para la formulación de los objetivos específicos, las políticas, los programas, las acciones para lograr el desarrollo integral del municipio.

Los ejes estratégicos son:
Manzanillo prospero
Manzanillo educándose
Manzanillo seguro
Manzanillo bello

Al establecer las metas, el municipio busca aplicar políticas públicas de beneficio común; fomentar la convivencia entre ciudadanos; coordinar acciones entre instituciones públicas, privadas y sociales para acciones de provecho colectivo;

promover acuerdos; proveer obras, servicios y seguridad pública de calidad; facilitar la inversión de capitales públicos y privados; y mejorar continuamente en nuestro contexto.

Manzanillo prospero:
Esta meta se adecúa a la meta nacional "México Prospero", en ella se busca implementar políticas que establezcan las condiciones favorables que permitan el desarrollo económico de los ciudadanos manzanillenses por medio de atraer capitales nacionales y extranjeros que generen nuevos y mejores empleos propiciando dinamismo en las actividades económicas de la ciudad para que la población cuente con los recursos financieros para satisfacer sus necesidades básicas.

Los empleos generados son ofertados al público en general dando prioridad a pobladores de la región con el objetivo de contribuir en el desarrollo económico de Manzanillo.

3.11 Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo Colima.

Conforme al plano **E-2e Clasificación de áreas** anexo al Acuerdo y Documento que Contiene la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población De Manzanillo, Colima (Tomo 100, Núm. 09, Gobierno del Estado, 2015), el área en estudio se ubica en un área de prevención ecológica, Clave AP-3.

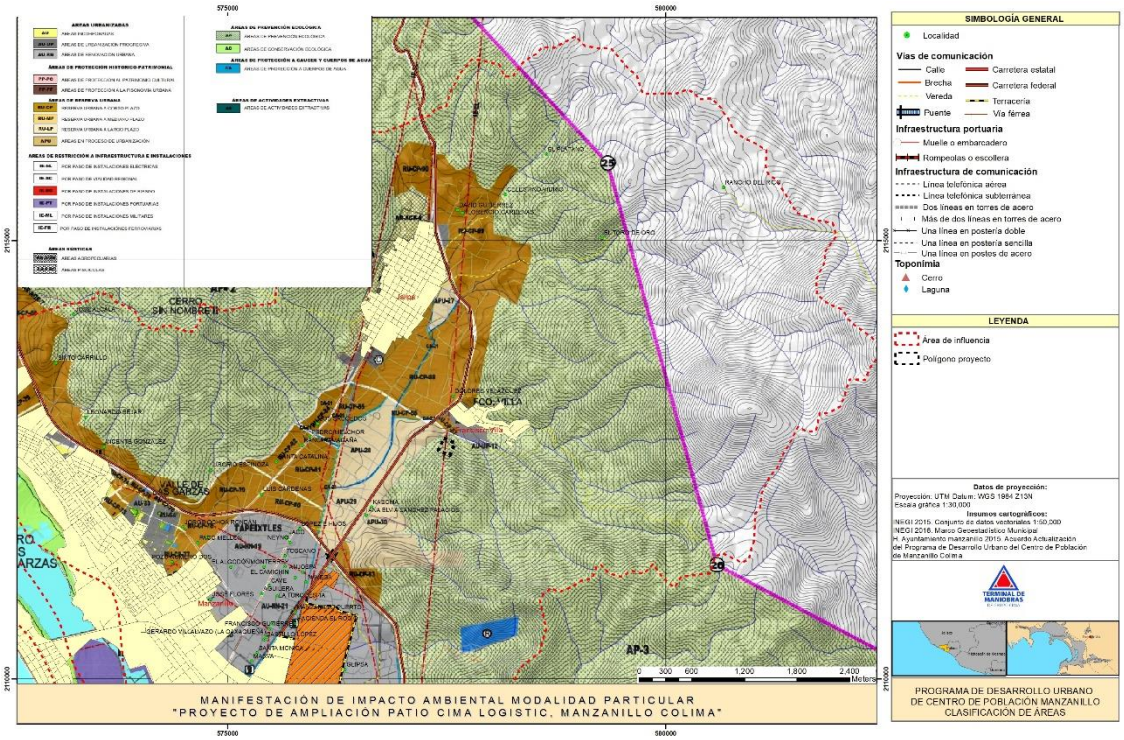


Figura 12. Clasificación de áreas de programa de desarrollo urbano de centro de población de Manzanillo.

Por su parte, plano E-3e Zonificación del Programa de Desarrollo Urbano, indica que el área en estudio se ubica en una zonificación F-5: Zona de actividades silvestres que corresponde a los cerros Sin nombre III y cerro Milpilla.

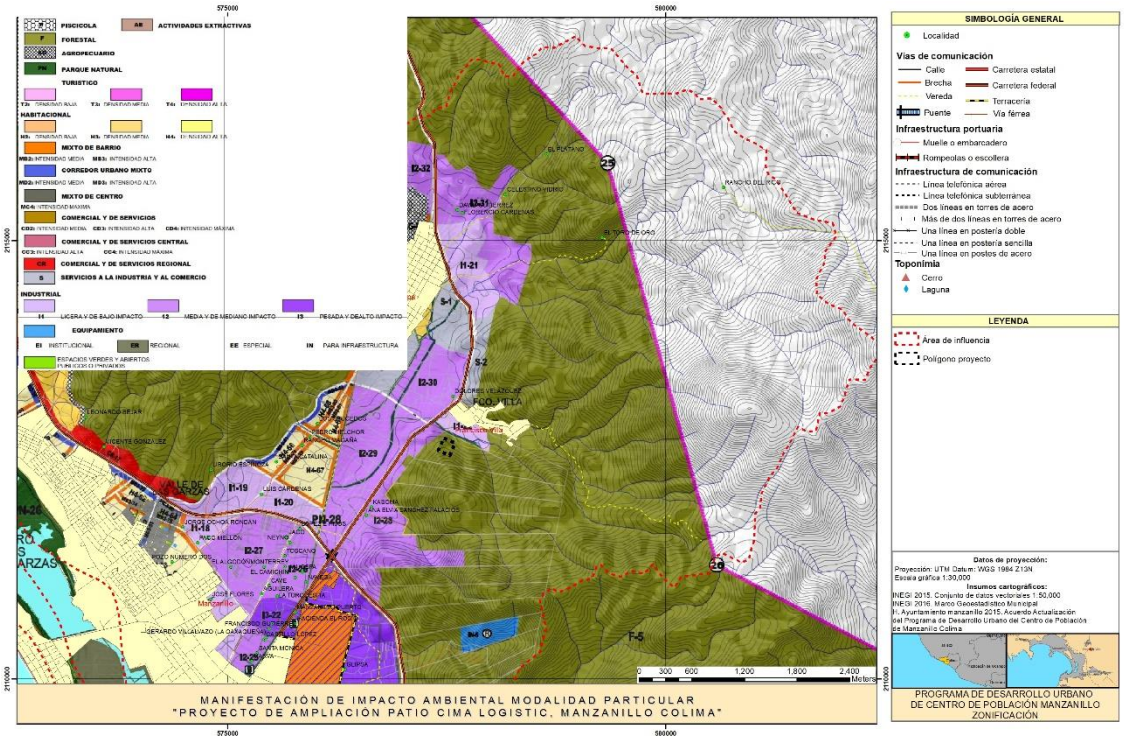


Figura 13. Zonificación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Manzanillo.

3.12 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima.

El área seleccionada para la operación del presente proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (publicado en el diario oficial el 11 de agosto del 2012), se encuentra dentro de la unidad de gestión ambiental 60, la cual presenta política de conservación - restauración. El objetivo es permitir el aprovechamiento de los espacios del centro poblacional, consolidando la función de industria de media y baja magnitud, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población que permita su crecimiento con criterios ecológicos de planeación y factibilidad de dotación de servicios. De acuerdo a lo anterior la actividad principal del presente proyecto es congruente con los criterios establecidos en el presente programa, cuya vinculación se muestra en la siguiente:

Descripción de las unidades de gestión ambiental	
UGA	60
Política	Conservación restauración
Lineamiento	Conservar el ecosistema de la Selva Baja Caducifolia por su biodiversidad, propiciando actividades productivas sustentables que contribuyan al fortalecimiento y desarrollo de las comunidades usuarios de la UGA, restaurando las áreas perturbadas.
Uso predominante	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea.
Usos compatibles	Ecoturismo Investigación UMA´s
Usos incompatibles	Acuacultura Agricultura Agroforestería Agroturismo Asentamientos humanos Ganadería Frutales Industria Infraestructura Minería Pesca Plantaciones agrícolas Turismo.
Usos condicionados	Forestal (reglamentado por la autoridad competente a través de concesiones a grupos organizados de las comunidades poseedoras del territorio mediante un programa de manejo forestal, orientado de preferencia a productos no maderables) Infraestructura (de apoyo y servicios ligado a los usos compatibles y condicionada) industria Minería (metálica el aprovechamiento minero se hará acorde a los estudios y manifestación ambiental que se tenga). -
Criterios	Des Ect For Inv Con Res Uma Inf.
Estrategias	5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 21, 24, 28, 29, 31, 33, 41.

Claves de conjunto de criterios.

Clave	Criterio ecológico
Des	Criterios para el desarrollo sustentable
Edu	Criterios de educación ambiental
Agt **Agr**	Criterios para la agricultura temporal Criterios para la agricultura de riego
Fru y Pla	Criterio para plantaciones frutales y plantaciones agrícolas
Agf **Acu** **Gan**	Criterios para la agroforestería Criterios para la acuacultura Criterios para la ganadería
Ahr	Criterios para los asentamientos humanos rurales
Ahu	Criterios para los asentamientos urbanos
Res	Criterios para restauración
Con	Criterios para conservación

Pro	Criterios para áreas de protección
For	Criterios para los aprovechamientos forestales
Cua	Criterios para los cuerpos de agua
Pes	Criterios para la pesca
Dun	Criterios para la línea de costa y dunas costeras
Man	Criterios para manglares
Min	Criterios para actividades extractivas
Ind	Criterios para las actividades industriales
Inf	Criterios para infraestructura
Tur	Criterios para las actividades turísticas
Ect	Criterios para las actividades ecoturísticas
Atu	Criterios para agroturismo
Uma	Criterios para unidades de manejo ambiental
Inv	Criterios para investigación ambiental
Pue	Criterios para actividades portuarias

Condiciones para la asignación de estrategias para las UGA´s.

No.	Estrategia	Condición
5	Búsqueda de financiamientos para la restauración de los ecosistemas de la UGA.	Política de restauración o aprovechamiento-restauración o conservación-restauración (aparte minas).
6	Fomentar la conversión de la ganadería extensiva a ganadería estabulada.	Política de restauración o conservación-restauración
7	Restaurar las áreas de vegetación natural perturbada.	Política de restauración o aprovechamiento-restauración o conservación-restauración (aparte minas).
8	Buscar alternativas para los poseedores de las áreas de restauración.	Política de restauración o aprovechamiento-restauración o conservación-restauración (aparte minas).
10	Conservar las áreas de vegetación natural	Política de conservación o conservación-restauración o aprovechamiento-conservación.
11	Buscar financiamientos para la conservación de los ecosistemas de la UGA.	Política de conservación o conservación-restauración o aprovechamiento-conservación
12	Buscar alternativas para los poseedores de las áreas de conservación.	Política de conservación o conservación-restauración o aprovechamiento-conservación.
15	Prevención y control de incendios	Presencia de selvas medianas subcaducifolia o bosques templados o bosque mesófilo o pastizales naturales (incluye selvas y bosques perturbados).

16	Restauración de los sitios de explotación de recursos mineros al final del proceso de aprovechamiento.	Presión minera > 5
21	Conservar la biodiversidad endémica.	Política de protección o conservación o conservación-restauración.
24	Intensificar las acciones de protección de la erosión hídrica o eólica.	Valor de erosión total > 50 t /ha /año (aparte minas).
27	Establecer medidas de mitigación de riesgos por ciclones.	UGA con riesgo de ciclones.
28	Planeación ecológica territorial.	Todas las UGA excepto la UGA de la subcuenca de la laguna de Cuyutlán.
29	Promover políticas de turismo ecológico y de aventura.	Aptitud para turismo ecológico > 5.
31	Reducir el impacto de las actividades agropecuarias.	Políticas de protección, conservación, conservación-restauración, o restauración con presión ganadera > 5.
33	Fomentar la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, duplicando la capacidad de tratamiento.	UGA con población > 2,500 habitantes o densidad > 1.5 hab/ha.
41	Fomentar el proyecto del corredor industrial Jalipa - Camotlán de Miraflores-Peña Colorada.	UGAs del corredor.

Vinculación de los criterios de la UGA 60 con el proyecto.

CRITERIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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 no plantea el aprovechamiento de recursos naturales.
Des2. Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.	El proyecto no plantea el aprovechamiento de recursos naturales.
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.	El proyecto no plantea el aprovechamiento de recursos naturales.
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.	Como parte del área de influencia se consideran las áreas de protección.
Ect1. Se desarrollará el ecoturismo como una actividad económica alternativa para los residentes con base a estudios técnicos confiables.	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.

Ect2. Se realizará un estudio de factibilidad para establecer actividades ecoturísticas en el área.	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
Ect3. Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando sea de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
Ect4. Se difundirán los sitios de importancia histórica y cultural, como atracciones turísticas.	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
Ect5. Los prestadores de servicios turísticos deberán sujetarse a las disposiciones que para esta actividad fije la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Colima y en su momento el reglamento que en la materia se establezca.	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
Ect6. No se permitirán las actividades turísticas fuera de los sitios que se determinen en la zonificación que señale la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Colima	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
Ect7. Todas las instalaciones turísticas y culturales que se establezcan en áreas de protección y conservación deberán tener sistemas especiales para separar basura orgánica e inorgánica, así como para transportarla a sitios de disposición final autorizados o biodegradarla. Quedará absolutamente prohibido el uso de cualquier otro terreno como basurero	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
Ect8. La Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Colima podrá establecer limitaciones al número de visitantes, así como al tiempo de estancia de los mismos. Los sitios de campamento serán designados también por la misma.	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
Ect9. Se permitirán los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos, guiados y con la debida acreditación.	El proyecto no plantea actividades de ecoturismo.
For 1. La extracción de recursos forestales estará sujeta a tasas y sistemas de aprovechamiento basados en estudios previos, que garanticen un uso sustentable.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
For 2. Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
For 3. El programa de manejo forestal deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
For 4. Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo Forestal, entendiendo éstas como el territorio cuyas condiciones físicas, ambientales, sociales y económicas guardan cierta similitud para fines de ordenación, manejo forestal sustentable y conservación de los recursos.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
For 5. Se fomentará el diseño, elaboración e implementación de programas de manejo forestal con base en estudios previos y que sirvan de apoyo al desarrollo de las comunidades locales.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
For 6. En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá permanecer en el sitio y seguir los lineamientos de la normatividad forestal vigente.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.

For 7. Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
For 8. Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
For 9. El programa de manejo deberá prever diferentes etapas sucesiones de los bosques.	No se realizará aprovechamiento de recursos forestales.
Ind1 Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Se elabora la presente evaluación de impacto ambiental para su correspondiente dictaminen por parte de la SEMARNAT.
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 desarrollar actividades consideradas de riesgo bajo.
Ind3 Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	Se observará lo dispuesto en la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y la Ley de residuos sólidos del Estado de Colima, cuyo principio se basa en la identificación de generación por tipo y cantidades, favoreciendo la prevención, minimización, reciclaje, procesamiento, reúso y disposición final.
Con 1. 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.	No se considera el aprovechamiento de recursos naturales.

Con 2. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	No se permitirá la extracción, captura o comercialización de especies de flora o fauna.
Con 3. Se llevará a cabo un diagnóstico completo que determine la factibilidad, magnitud y limitaciones de las especies de fauna silvestre, para desarrollar actividades de manejo en semicautiverio.	No se considera el manejo de vida silvestre.
Con 4. Se fomentará el pago de servicios ambientales.	El proyecto no involucra el aprovechamiento de recursos naturales.
Con 5. Se fomentarán y apoyarán técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre.	El proyecto no involucra el aprovechamiento de recursos naturales.
Con 6. Se iniciará un proceso de reintroducción de fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada	El proyecto no involucra el manejo de fauna.
Con 7. Se inducirá a la población, para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos naturales, proporcionándoles la asesoría adecuada.	El proyecto no involucra el aprovechamiento de recursos naturales.
Con 8. Se preservarán las especies endémicas de árboles	Se realizará un programa de reforestación.
Con 9. Se establecerán unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre	El proyecto no involucra el manejo de fauna.
Con 10. Las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un Programa de Manejo autorizado	El proyecto no involucra el manejo de fauna.
Con 11. Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT.	El proyecto no involucra el manejo de fauna.
Con 12. Los relictos de vegetación natural deberán sujetarse a programas de protección y restauración.	En el área del proyecto no existen programas de protección y restauración.
Con 13. Los fragmentos de vegetación deberán protegerse. Se promoverá el diseño de corredores ecológicos que incrementen la conectividad entre estos fragmentos.	Se mantendrán franjas de amortiguamiento para mantener la conectividad de hábitats.
Con 14. Las actividades que se llevan a cabo en las unidades no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.	Se mantendrán franjas de

	amortiguamiento para mantener la conectividad de hábitats.
Con 15. Se deberá contar con un inventario de flora y fauna que contenga datos de distribución y demografía, entre otros.	Se realizaron inventarios para el predio, así como el área del proyecto.
Con 16. Deberá realizarse un monitoreo continuo de las poblaciones de especies de flora y fauna con importancia ecológica, económica y comercial.	El proyecto no involucra el monitoreo de biodiversidad.
Con 17. Se deberá planear e instaurar un manejo apropiado a cada ecosistema que conlleve un uso, conservación y protección, a través de la aplicación de elementos científicos, técnicos y sociales que permitan planear, evaluar y operar acciones sustentables	El proyecto no involucra el monitoreo de biodiversidad.
Con 18. Se impedirá la construcción de obras en zonas federales, estatales o municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles.	El proyecto no se encuentra en zonas de restricción federal.
Con 19. Se deberán realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a status y elaborar planes de manejo para su conservación.	El proyecto no involucra el monitoreo de biodiversidad.
Con 20. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM- RECNAT-012-1996.	No se realizará aprovechamiento de leña.
Con 21. El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá ser restringido al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.	No se realizará aprovechamiento de especies con algún uso.
Con 22. Se permite el aprovechamiento de flora y fauna con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales, condicionado a los permisos establecidos con las autoridades competentes.	No se realizará manejo alguno de fauna.
Con 23. Solo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	No se realizará manejo alguno de fauna.
Con 24. Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	No se realizará manejo alguno de fauna.
Con 25. Las autoridades, en coordinación con los centros de investigación, promoverán la reproducción de especies faunísticas en cautiverio.	No se realizará manejo alguno de fauna.
Con 26. Se deberán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales con fines comerciales.	No se realizará manejo alguno de vegetación.

Min1. Los predios sujetos a exploración y explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Min2. Se podrá realizar exploración y explotación de la actividad minera.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Min3. Se fomentará la explotación de los recursos minerales metálicos y no metálicos, principalmente grava, arena, piedra, así como la producción de tabique y tabicón, con la finalidad de mejorar los ingresos de la población.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Min4. Los recursos minerales metálicos y no metálicos, se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Min5. La operación de nuevos yacimientos de minerales metálicos y bancos de material pétreo será definida por medio de una Manifestación de Impacto Ambiental.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Min6. En la actividad minera con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de reserva como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estas áreas de reserva deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero para las acciones de restauración. La extracción y trasplante, así como la definición de las áreas de reubicación de especies, deberá hacerse de acuerdo a la normatividad vigente.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Min7. Es necesario que se establezca un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos producidos en los campamentos de residencia. En caso de asentarse plantas de beneficio de mineral y presas de jales deberá de cumplir con la normatividad aplicable Las áreas explotadas deberán ser rehabilitadas a través de acciones de conservación de suelo y agua.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Min8. La actividad minera deberá sujetarse a lo establecido en la normatividad aplicable.	No se llevará a cabo aprovechamiento minero.
Res1. La UGA deberá restaurarse con vegetación nativa.	El programa de reforestación en la franja de amortiguamiento se basa en vegetación nativa.
Res2. No se permite la remoción de la vegetación nativa de la UGA.	No se realizará la remoción de especies en tipos de vegetación primarios.
Res3. Queda prohibida la descarga de aguas residuales sin tratamiento a corrientes y cuerpos de agua.	No se realizará descarga de aguas residuales.

Res4. Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	El proyecto no se encuentra en sitios con características hidrológicas.
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.	El proyecto no se encuentra en sitios de riesgo hidrometeorológico.
Res6. Se realizarán estudios para definir las estrategias de restauración de la UGA a través de la repoblación artificial.	El programa de reforestación en la franja de amortiguamiento se basa en vegetación nativa.
Res7. Se establecerán las acciones de restauración adecuadas para cada caso de siniestro.	El proyecto no se encuentra en sitios de riesgo hidrometeorológico.
Res8. Se establecerán unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (criaderos, viveros).	No se contempla el manejo de vida silvestre.
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	Dentro de la franja de amortiguamiento se realizarán acciones para la prevención de incendios.
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.	El programa de reforestación en la franja de amortiguamiento se basa en vegetación nativa.
Res11. Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural.	El programa de reforestación en la franja de amortiguamiento se basa en vegetación nativa.
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 no se encuentra en áreas riparias.
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	El programa de reforestación en la franja de amortiguamiento se basa en vegetación nativa.

Inf1 Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Se presenta el estudio de impacto ambiental del proyecto dando cumplimiento al criterio.
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.	No se contempla infraestructura de energía de índole alguna.
Inf3 Se deberán restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes	El proyecto no representa una obra de infraestructura.
Inf4 Todo proyecto de infraestructura, conjuntamente 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.	Los pobladores vecinos tienen conocimiento de las actividades que se desarrollan dentro del predio.
Inf5 La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.	Se contempla la construcción de consolidación de infraestructura vial ya que existen los accesos necesarios para el proyecto.
Inf6 Los taludes en caminos se deberán estabilizar, con vegetación nativa.	El proyecto no involucra construcción de infraestructura vial.
Inf7 Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.	El proyecto no involucra construcción de infraestructura vial.
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.	El proyecto no requiere instalación de infraestructura de conducción eléctrica.
Inf9 La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	El proyecto requiere instalación de infraestructura; sin afectación en sitio.
Inf10 Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	El proyecto no requiere instalación de energías alternativas

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.	El proyecto no requiere instalación de infraestructura de conducción eléctrica.
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.	requiere instalación de infraestructura hidráulica.
Inf13 Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de evaluación de impacto ambiental.	No se contempla la construcción de caminos.
Inf14 Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	No se contempla la construcción de caminos.
Inf15 Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	No se contempla la construcción de campamentos.
Inf16 Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	No se contempla infraestructura asociada.
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.	Estos serán llevados al relleno sanitario del municipio de Manzanillo.
Inf18 Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	El material requerido para la construcción de las obras será adquirido en tiendas autorizadas ubicadas en Manzanillo.
Inf19 Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	Se impartirán constantemente capacitación por parte del área de seguridad e higiene.
Inf20 Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Se considerarán las medidas para el rescate de fauna.
Uma1 Las UMAs deberán ser autorizadas por la autoridad competente	No se contempla la implementación de UMAS.
Uma2 Las UMA's deberán tener un plan de manejo	No se contempla la implementación de UMAS.
Inv1 Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable,	No se contempla la investigación.

tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental y ordenamiento ecológico del territorio, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente. política y medioambiente, la contaminación atmosférica local y global, los residuos peligrosos y sustancias tóxicas; las cuencas hídricas, entre otros	

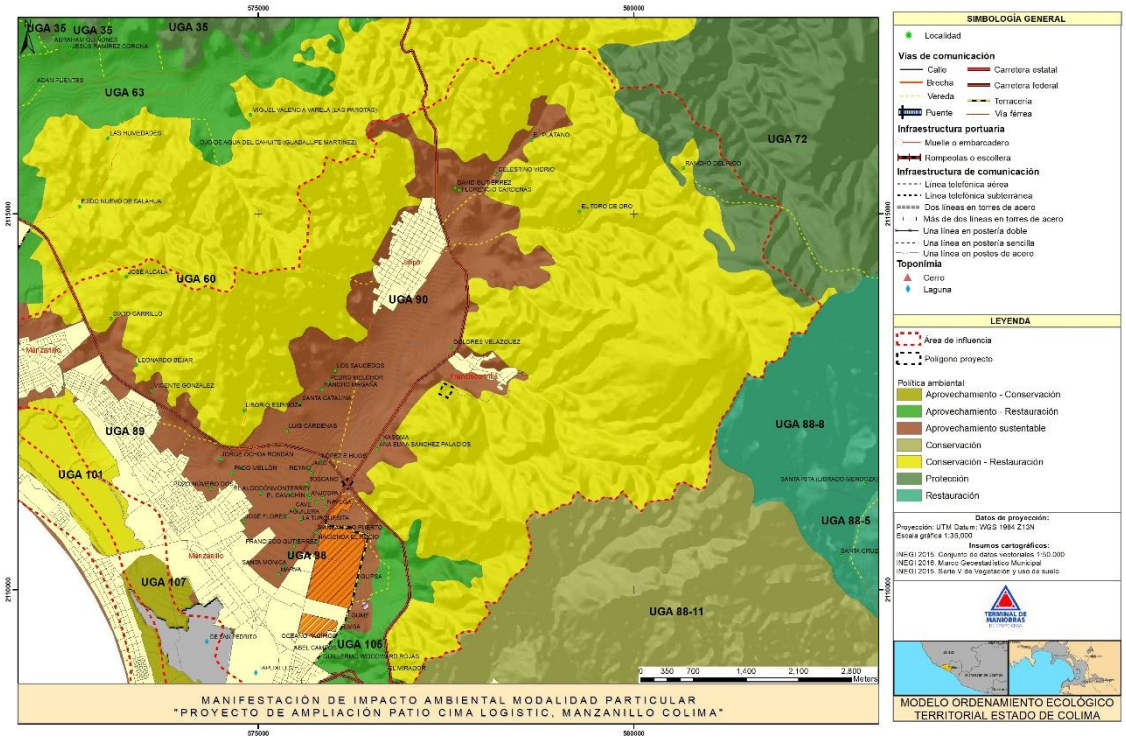


Figura 14. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima.

3.13 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo Colima.

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorio Local del Municipio de Manzanillo aprobado ante cabildo el 30 de Julio del año 2016, 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.

El presente instrumento 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.

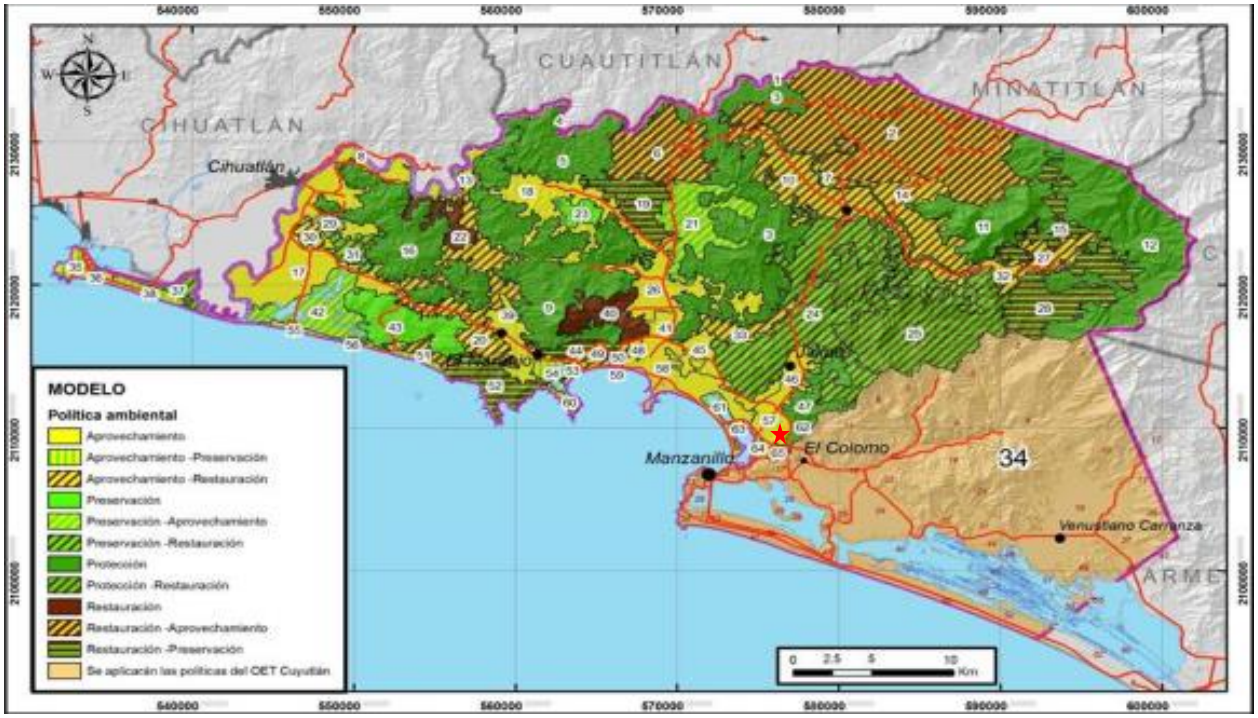


Figura 15. Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial Local del Territorio de Manzanillo, Colima.

En este sentido el proyecto se estableció dentro de un área definida por una política de aprovechamiento sustentable, la UGA correspondiente se identifica como número 46 Jalipa y 47 Cerro Prieto.

Asignación de Criterios de Regulación Ecológica para las UGAs 46 y 47.

UGA	Nombre	Aptitud principal	Política	Criterios
46	Jalipa	URB AG T IND	Aprovechamiento	Co01. In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In09, In10, In11, In12, In13, In14, In15, In16, In17, In18. Mi01, Mi02, Mi03, Mi04, Mi05, Mi06, Mi07, Mi08, Mi09 AhVi01, AhVi02, AhVi03, AhVi04, AhVi05, AhVi06, AhVi07, AhVi08, AhVi09, AhVi10, AhVi11, AhVi12, AhVi13, AhVi14, AhVi15, AhVi17 Ag01, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag16, Ag17, Ag18, Ag20, Ag21, Ag22, Ag23, Ag26, Ag27, Ag28 Fo02 Pc09 If02, If03
47	Cerro Prieto	CO N	Protección	C01, Co02, Co03, Co04, Co05, Co07, Co10, Co12, Co16, Co18, Co19, Co20, Co21, Co22, Co23, Co27, Co 28, Co29 In19 Mi11 AhVi1 Tu16 Pc09 If07 If09

Criterios de regulación Ecológica por sector.

Clave	Descripción	Vinculación con el proyecto
Co01	Promover la reforestación de la UGA con especies nativas de todo tipo de estrato.	Se contempla un programa de reforestación como parte de las medidas de compensación del proyecto.
Co02	Incentivar la conservación de la UGA a través de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA´s) o cualquier otro instrumento formal de conservación como lo pueden ser Planes de Manejo de Áreas Naturales Protegidas, los Planes de Manejo Forestal, los Planes Rectores de Microcuencas o los Planes de Desarrollo Rural Sustentable, asegurando la participación ciudadana conforme los lineamientos que tienen estos instrumentos.	El proyecto no implica el manejo de vida silvestre o programas para la conservación de la biodiversidad.
Co03	Promover técnicas de manejo e infraestructura para la conservación de suelo y agua, tanto las oficiales sancionadas por Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y SAGARPA.	Se utilizaran técnicas para conservación de suelos de la CONAFOR.
Co04	Promover la rotación de cultivos dentro de la UGA.	No se involucran cultivos en el proyecto.

Co05	Incentivar los trabajos de conservación con prácticas agrosilvícolas integradas.	No se trata de un proyecto que implique actividades agropecuarias.
Co07	Realizar prácticas de preservación del bosque de encino.	Dentro del sitio del proyecto no se presenta bosque de encino.
Co10	Realizar prácticas de preservación de los humedales de la UGA.	Dentro del sitio del proyecto no se presentan humedales.
Co12	Fomentar el establecimiento de viveros de encino.	Dentro del sitio del proyecto no se presenta bosque de encino
Co16	Promover la declaratoria de Área y Espacio Verde Municipal bajo los supuestos de los artículos 88-92 de la Ley Ambiental Para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.	No es pertinencia de la empresa la declaratoria de área natural protegida.
Co18	Fomentar las prácticas de uso de horticultura y herbolaria.	No se incluyen como parte del proyecto prácticas de manejo de vegetación.
Co19	Desarrollar prácticas de conservación de los arroyos de la UGA, protegiendo la vegetación de galería de la misma.	El proyecto no incide sobre arroyos o vegetación riparia.
Co20	En los arroyos intermitentes se deberá favorecer el establecimiento y no remoción del estrato herbáceo dentro de los cauces de la UGA.	El proyecto no incide sobre arroyos o vegetación riparia.
Co21	Cualquier obra que interrumpa los escurrimientos naturales de competencia federal deberá contar con la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CNA) o la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el ámbito de sus competencias.	El proyecto no incide sobre zonas de escurrimientos naturales.
Co22	La construcción de caminos deberá evitarse dentro de las zonas ribereñas y de inundación.	El proyecto no incide sobre zonas de escurrimientos naturales.
Co27	En UGAs con política de Preservación y Protección la autorización para el cambio de uso del suelo estará condicionado a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental federal, estatal o municipal de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus competencias y a la presentación de un "Estudio Técnico Justificativo Federal para cambio de uso del suelo". En todo caso el diseño del proyecto en cuestión deberá garantizar la continuidad de los procesos físicos y biológicos de la UGA y presentar las garantías que establecen las	Se presenta el presente estudio dando cumplimiento a la normatividad en materia de impacto ambiental. No aplicando un estudio técnico justificativo por cambio de uso de suelo al no considerarse el sitio como forestal.

	legislaciones ambientales de los tres órdenes de gobierno al respecto.	
Co28	En UGA´s con políticas de preservación y restauración, los proyectos referidos al lineamiento Co27 sólo podrán emplear el 20% de la superficie del predio para la actividad propuesta y fomentar la restauración o conservación del predio con especies forestales originales del sitio.	En el sentido del lineamiento anterior, no aplica un estudio técnico justificativo por cambio de uso de suelo al no considerarse el sitio como forestal.
In19	Se deberá desalentar la instauración de establecimientos industriales en la UGA.	El proyecto involucra actividades asociadas a actividades industriales de bajo impacto.
Mi11	Se deberá desalentar el establecimiento y la autorización ambiental para la explotación, exploración y beneficio de concesiones mineras de competencia federal y aprovechamientos mineros de competencia estatal, en UGAs con políticas de Protección y Preservación con fundamento en lo establecido en los artículos 4, 27 y 115 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, a los Artículos 27 fracción IV y, en su caso 20, de la Ley Minera; Arts. 58 y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Art 87 Fracción II de la Constitución del Estado Colima Art. 2º Fracc. III, 8 Fracc. XV y XVII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, al libro quinto del código federal de procedimientos civiles, y, cuando corresponda, al Art. 59 de la Ley Agraria, entre otros ordenamientos jurídicos en la materia.	No se contempla aprovechamiento minero.
AhVi16	Desalentar el establecimiento de asentamientos humanos.	No se habilitarán asentamientos humanos.
Tu16	Se deberán seguir las recomendaciones y criterios de la NMX-AA-133-SCFI-2006 que establece los requisitos y especificaciones de los servicios turísticos para obtener certificación ambiental ecoturismo.	El proyecto no contempla servicios turísticos de naturaleza alguna.
Pc09	Se deberán desalentar las prácticas pecuarias en la UGA.	No se plantean actividades pecuarias o relacionadas.
If07	Se deberá desalentar el establecimiento de infraestructura en la UGA.	No se construirá infraestructura.
If09	En UGAs de Preservación y Protección se deberá desalentar la construcción de nuevos caminos o la constitución de servidumbres para estos fines. En	Se utilizará la infraestructura de caminos existente.

	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.	

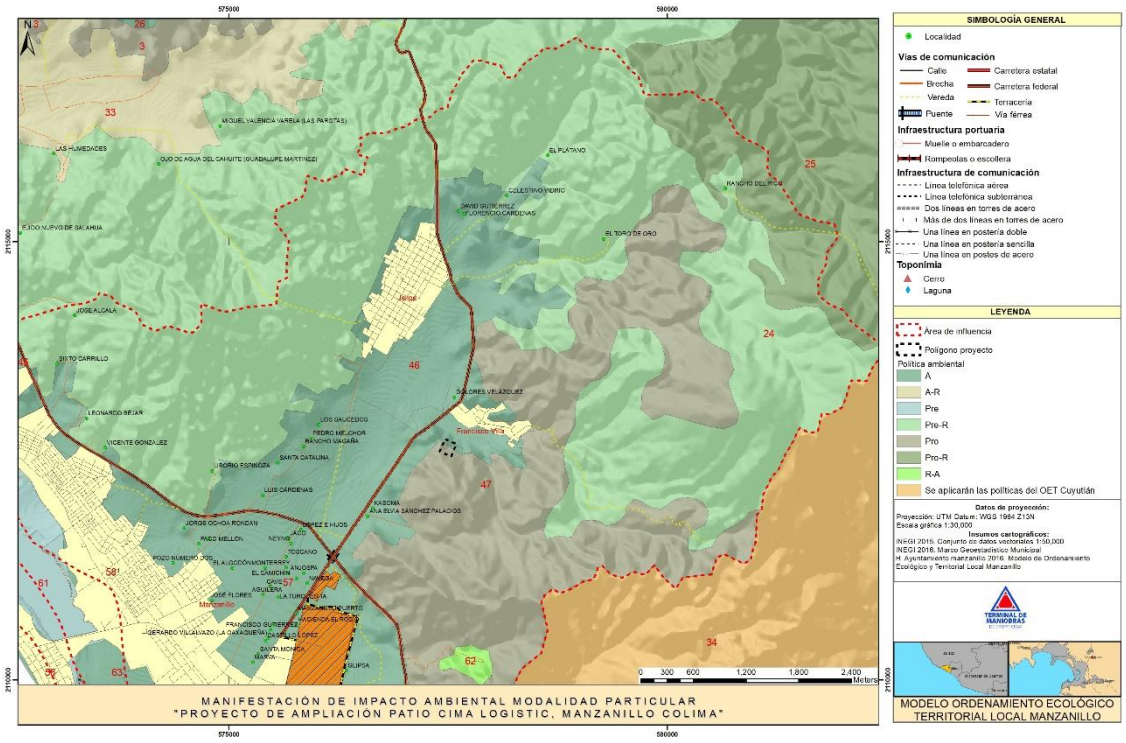


Figura 16. UGA´s correspondientes al proyecto.

La relación del Proyecto con los criterios correspondientes a las UGA´s 46 y 47, se presentaron en la tabla anterior. La vinculación y su análisis de compatibilidad se realizaron con base en las principales actividades, patio de almacenamiento de mercancías y contenedores.

En este sentido, se considera que las actividades planteadas en el presente proyecto son compatibles con los criterios aplicables, debido a que ninguno de ellos es de carácter restrictivo o prohibitivo, en su caso regula el desarrollo de actividades productivas, industriales, de servicios y comercio, bajo un enfoque de conservación y mantenimiento de los recursos naturales y por medio de un plan de manejo ambiental basado en la magnitud de los impactos ambientales detectados.

3.14 Áreas Naturales Protegidas.

El área seleccionada para llevar a cabo el proyecto no se ubica dentro de áreas naturales protegidas. La tabla indica las áreas naturales más cercana al proyecto, así como la distancia al proyecto. La información referida parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP 2017.

Tabla 11. ANP´s cercanas al proyecto.

Nombre y categoría área natural protegida	Distancia al proyecto kms/Dirección
Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre "El Jabalí"	63.8/Noreste
Área de Protección de los Recursos Naturales "La Huerta"	53.4/Noreste
Parque Nacional "Volcán Nevado de Colima"	73.2/Noreste
Reserva de la Biósfera "Sierra de Manantlán"	38.7/Norte
Santuario "Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo	50.5/Sureste

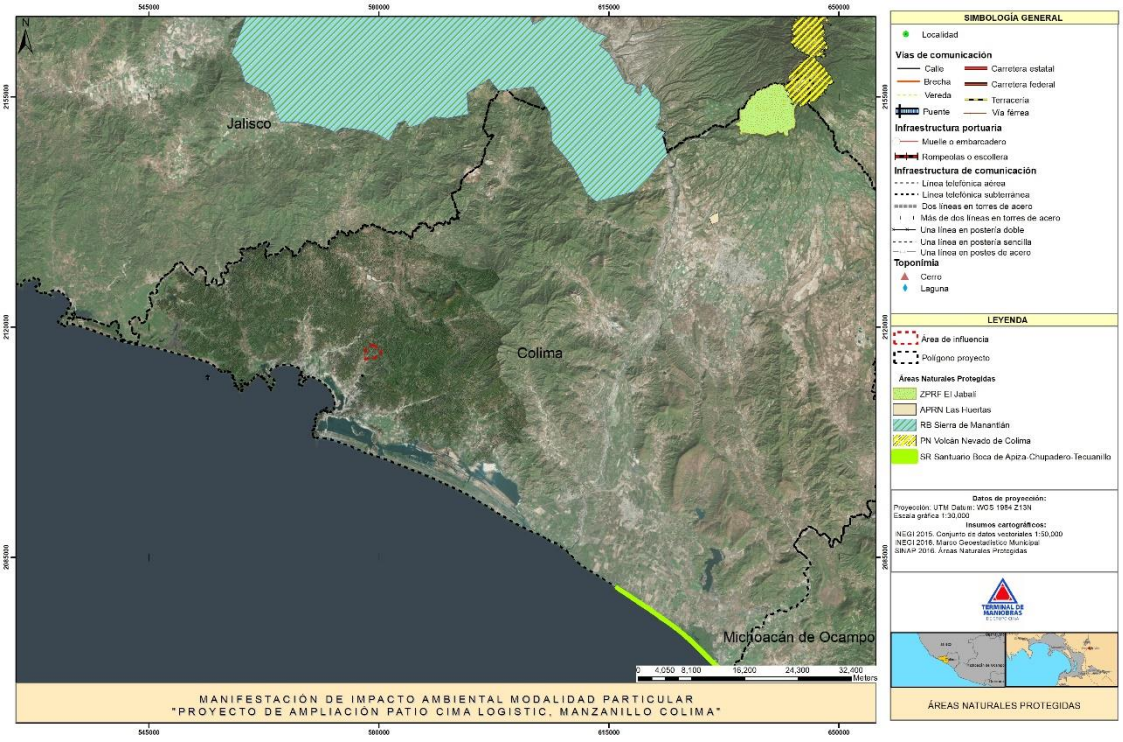


Figura 17. ANP´s cercanas al sitio del proyecto.

3.15 Regiones CONABIO.

Las regiones definidas por la CONABIO (Terrestres, hidrológicas y marinas), son parte de una estrategia nacional en fomento del conocimiento de la biodiversidad nacional, cuyo fin alcance es realizar un diagnóstico general de la situación de las distintas regiones del país, servir como un marco de referencia para la planeación de esfuerzos para la conservación como la propuesta de áreas naturales protegidas orientando los esfuerzos de colecta e investigación de la biodiversidad. Por su escala a 1´000,000 no son vinculantes con la normatividad en uso de suelo, sin embargo, se reconoce su importancia para considerar la fragilidad ambiental que pueda presentar el área donde se emplazará el proyecto.

- Región hidrológica prioritaria No 25 Purificación-Armería.

El área del proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica prioritaria denominada ríos Purificación-Armería.
Características:
Estado(s): Jalisco y Colima
Extensión: 15, 052.41 km2

Problemática:
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.

El proyecto se localiza dentro de un Sitio Prioritario Epicontinental con una prioridad extrema.

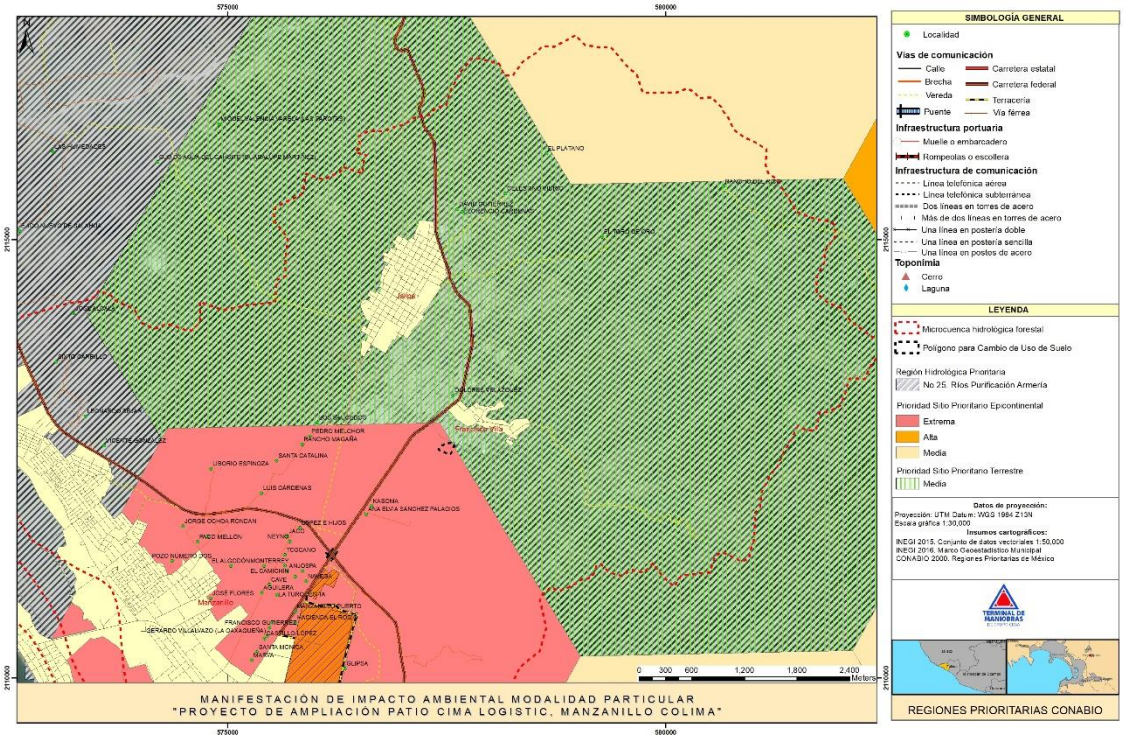


Figura 18. Regiones prioritarias CONABIO.

3.16 Leyes y normas aplicables.

En la siguiente tabla se enlistan las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto.

Tabla 12. Listado de normas oficiales mexicanas.

NOMBRE DE LA NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se utilizarán las instalaciones sanitarias que actualmente tiene el proyecto en operación.

NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Una vez obtenidos los permisos de ampliación, se procederá a la operación de la obra lo cual generara tránsito de vehículos y maquinaria pesada que funcionan a base de gasolina y diesel. Como resultado de la combustión interna de los motores se generan gases contaminantes (CO, CO_2, NO, etc.) y partículas suspendidas. Por lo cual cada equipo de trabajo debe ser verificado y constatar que las emisiones de gases están dentro de los límites permisibles establecidos por esta norma. Toda la maquinaria recibirá el mantenimiento adecuado en establecimientos autorizados con el objetivo de mantener todo el equipo de trabajo en óptimas condiciones.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición	Los tipos de automotores que realizaran las actividades dentro del patio cumplen con las especificaciones citadas en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-1996	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	Todos los vehículos de la obra cumplirán con lo establecido en las presentes normas, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas el mantenimiento y verificación de sus vehículos.
NOM-086-ECOL-1994	Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles	Los combustibles utilizados para la operación de equipos, maquinarias y vehículos necesarios para la ejecución de obras que contempla el proyecto cumplirán con las especificaciones ambientales al ser libres de plomo
NOM-059-SEMARNAT-2001.-	Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazado, raro y en peligro de extinción.	De acuerdo al listado de especies de flora y fauna en peligro de extinción, en el área donde se encuentra el proyecto existe presencia de flora protegida, por lo cual se proponen actividades de rescate. Debido a la cercanía a la zona urbana, la fauna se ha desplazado a zonas de mayor tranquilidad, por lo

		que en el área del proyecto no existe presencia de fauna.
NOM-081-ECOL-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los ruidos ocasionados por la operación del proyecto no superaran los límites máximos permisibles estipulados en la presente norma.
NOM-012-SSA1-1993	Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.	El servicio de agua potable requerido para el personal de trabajo será adquirido en garrafones de 19 litros en establecimientos autorizado del lugar.
NOM-056-SSA1-1993	Que establece los requerimientos sanitarios del equipo de protección personal.	Todo el personal contara con su equipo de protección de acuerdo al área de trabajo,
NOM-001-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.	La totalidad de las áreas de trabajo contaran con la seguridad adecuada y en condiciones óptimas con la finalidad de un mayor beneficio de operación y seguridad para todo el personal.
NOM-002-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	En las áreas susceptibles a incendios se contará con equipos contra incendios (extintores).
NOM-004-STPS-1993	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.	El mantenimiento de la maquinaria será prioridad en todo momento ya que es un factor primordial para la seguridad del personal.

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

4.1 Delimitación del área de estudio.

El conjunto de obras o actividades que engloba el proyecto se ubica en tres parcelas del Ejido Jalipa. En las parcelas 105, 107 y 110 amparadas con su respectivo certificado parcelario (se anexa documentación legal). El sitio de encuentra a 2.2 kms. de Manzanillo Colima, en dirección noreste.

El municipio de Manzanillo se localiza en el estado de Colima y se encuentra a una distancia aproximada de unos 90 kilómetros de la capital, entre las coordenadas geográficas 19° 03' 08" de latitud norte y 104° 18' 57" de longitud oeste. Sus límites son al norte con Minatitlán, al este con Coquimatlán y Armería y al sur con el Océano Pacífico, finalmente tanto al oeste como al noreste limita con el estado de Jalisco.

El municipio tiene una superficie territorial de 1,578.4 kilómetros cuadrados y debido a eso es el municipio más grande del estado de Colima. La altitud promedio que presenta es de 4 metros sobre el nivel del mar. Es importante saber que su nombre se debe a que en su territorio existen muchos árboles de manzanillo o manzano en dicha región. Estadísticamente, de acuerdo al censo 2010 del INEGI, está integrado por 161,293 habitantes.

El predio se localiza al norte-este de Manzanillo, con acceso por la carretera federal No. 98 Manzanillo-Minatitlán, a una distancia de 2.2 kms. en dirección a Jalipa.

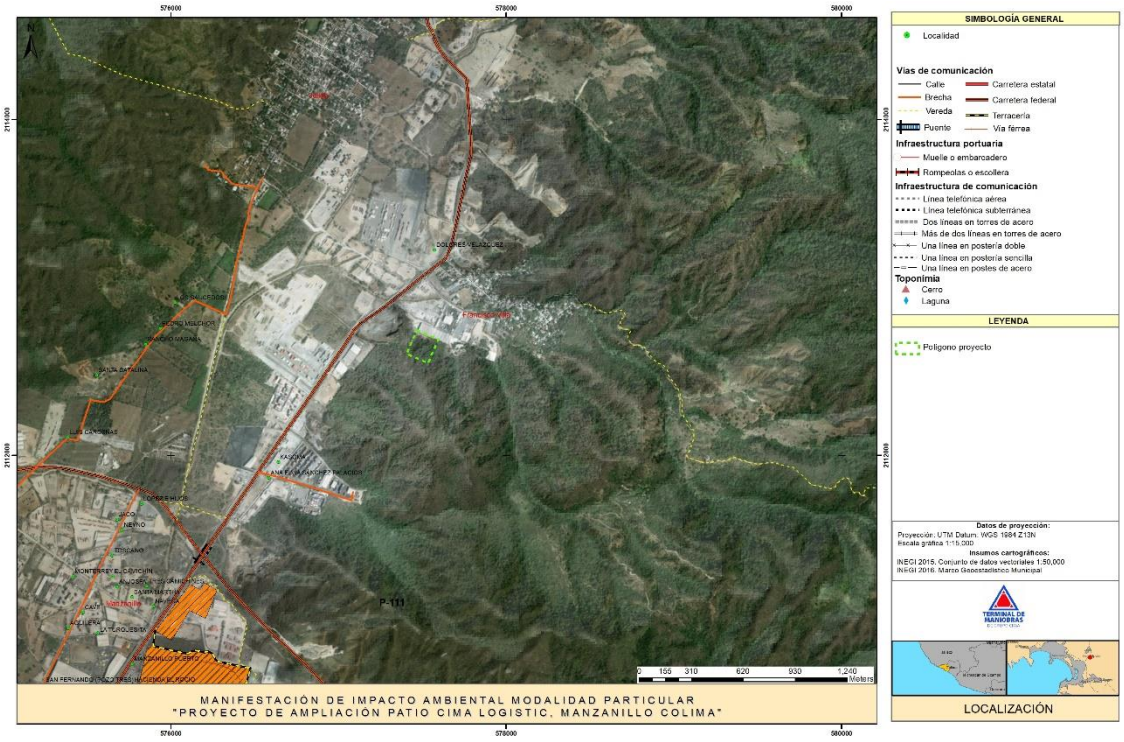


Figura 19. Localización de la poligonal del proyecto.

El sitio del proyecto se ubica al norte-este de Manzanillo. La distribución de áreas corresponde en su totalidad a una superficie de nivelación donde se realizarán las actividades de nivelación del predio, para uso final de patio de almacenamiento El área del proyecto corresponde a una superficie 2.14 Has. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas en el sistema de referencia espacial UTM con un datum WGS 84.

Tabla 13 Coordenadas de los vértices del área del proyecto.

CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	**X**	**Y**
1	577,466.67	2,112,747.23
2	577,594.63	2,112,692.25
3	577,584.28	2,112,668.17
4	577,533.76	2,112,550.58
5	577,405.80	2,112,605.57
6	577,420.89	2,112,640.68
Superficie: 2.14 has		

La delimitación del sistema ambiental corresponde a la microcuenca Jalipa, de acuerdo a las regiones hidrológicas del INEGI. La definición de la microcuenca corresponde a un espacio geográfico homogéneo resultado de la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos en un área determinada, cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los ecosistemas. Dentro de un ámbito teórico (científico), una microcuenca debe estar delimitada en torno un afluente principal, siendo limitado por un punto de aforo en su parte más baja, y por las cabeceras de los ríos aguas arriba. Por medio de un sistema de información geográfica (técnica) es posible sistematizar y analizar el relieve de una superficie del terreno para obtener una serie de elementos del mismo, incluyendo la delimitación de una microcuenca.

Desde el punto de vista de la vegetación dentro de la microcuenca se definen actividades industriales, en particular de almacenamiento de contenedores, y bancos de materiales, se encuentra aledaña al centro de población de Manzanillo, en el área predominan actividades industriales de medio y bajo impacto. El sistema ambiental presenta una superficie de 16.23 km^2 (figura 13).

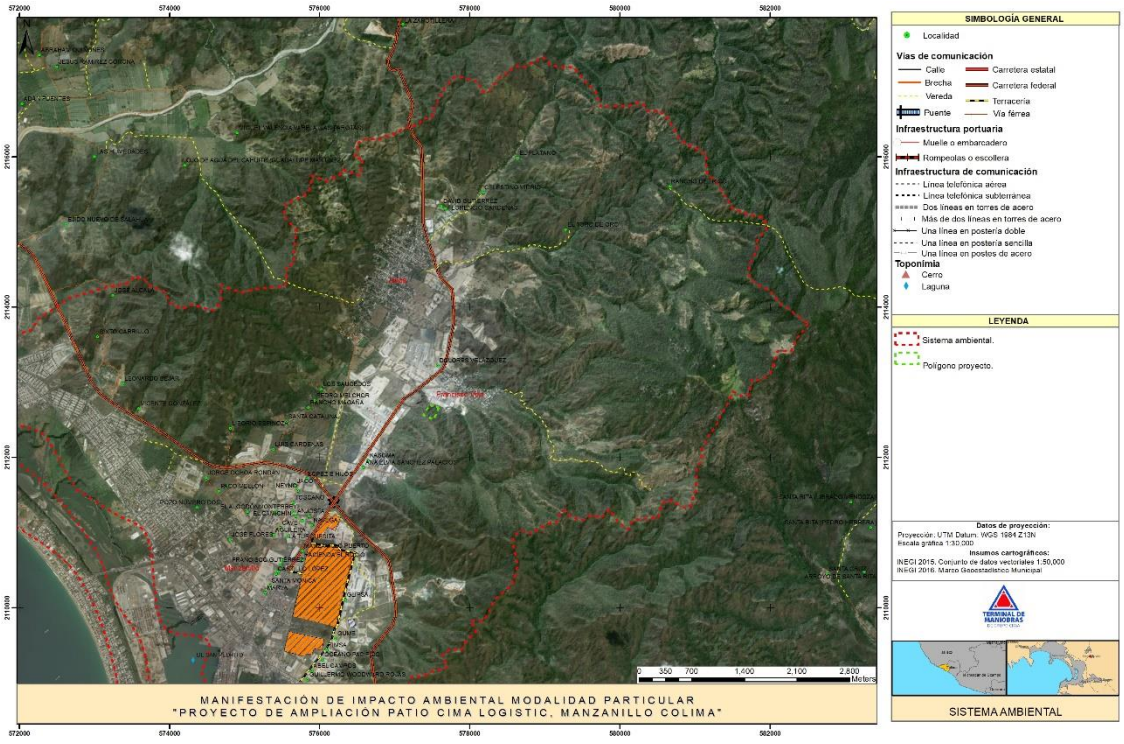


Figura 20. Sistema Ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

4.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima.

Con el fin de identificar el tipo de clima que predomina en la región en la que se encuentra inmerso el proyecto, se realizó una investigación documental de los registros de las normales climatológicas almacenadas en el periodo 1985-2014 en la estación meteorológica No.6069, denominada Punta de agua dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, ubicada en las coordenadas decimales 19.1619 de latitud norte y -104.2656 de longitud oeste, a una elevación promedio de 138 msnm. Estos datos fueron tabulados en sus valores promedio de temperatura en grados centígrados (°C) y precipitación pluvial en milímetros (mm). (Figura 4.2).

Para la clasificación del clima se utilizaron los criterios del sistema de clasificación climática de Köppen modificada por García (1988).

Mes	Tabla de datos		
	Tem (°C)	Prec. (mm)	EVAP (mm)
ENE	24.8	18.2	96.8
FEB	24.4	15.1	103.5
MAR	24.1	0.1	138.8
ABR	25.1	0.3	155.7
MAY	26.8	2.0	178.6
JUN	28.6	95.4	152.6
JUL	28.4	152.2	138.8
AGO	28.3	160.5	118.3
SEP	27.9	198.3	113.3
OCT	27.7	101.4	99.8
NOV	27.0	11.2	101.3
DIC	25.6	4.9	96.5
Anu	26.6	759.6	1494

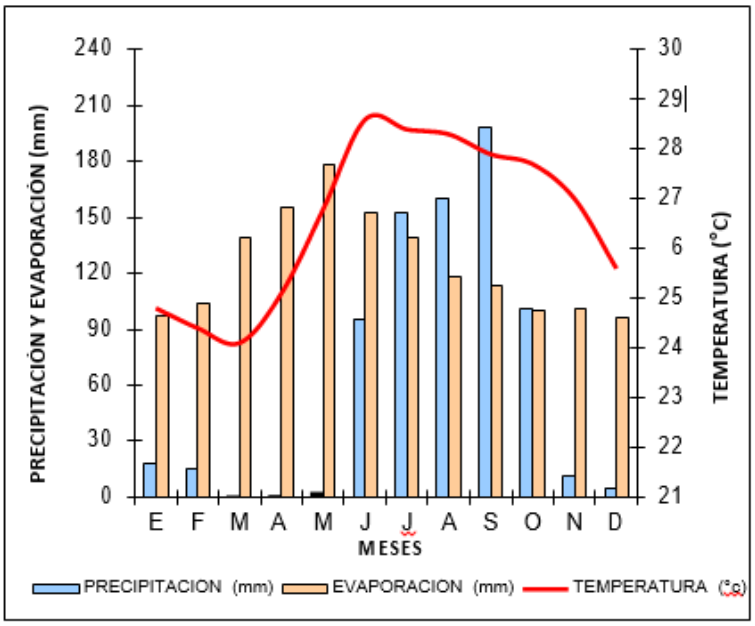


Figura 21. Datos promedio de precipitación y temperatura con su respectivo diagrama ombrotérmico.

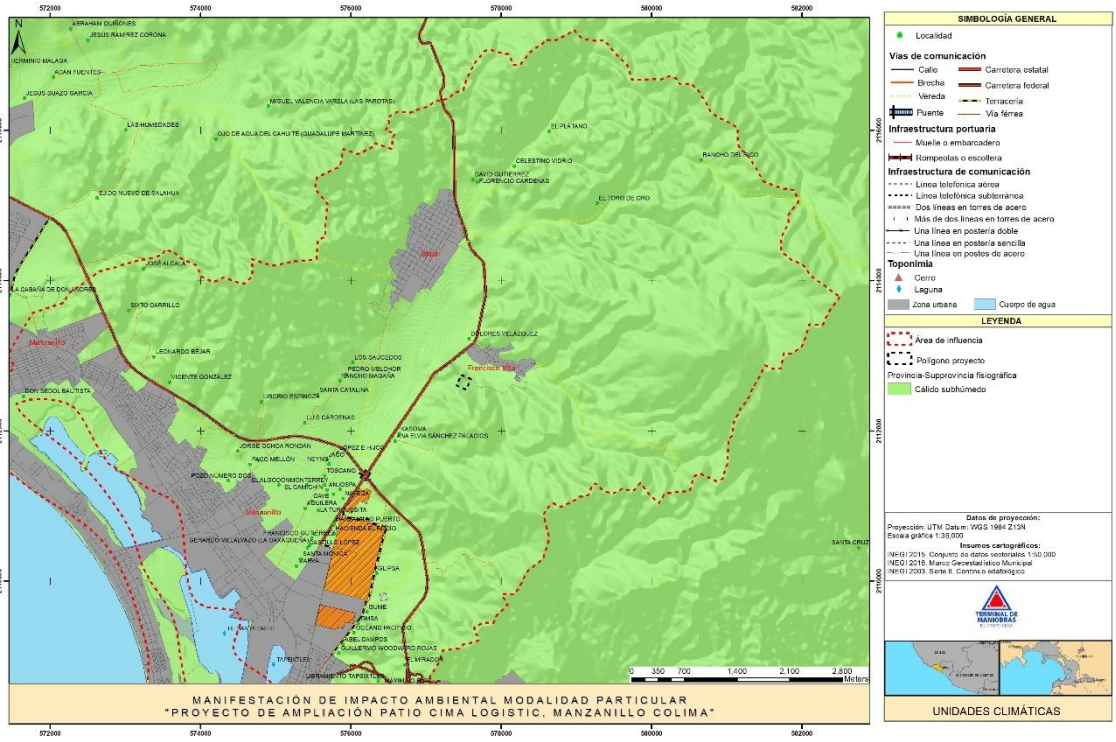


Figura 22. Unidad climática correspondiente al sistema ambiental.

- **Temperaturas promedio.**

Una vez analizadas las variables climáticas, así como el comportamiento de estas, el tipo de clima que se identifica, sobre el total de la superficie en estudio, corresponde a la formulas Awo(w)i tropical cálido subhúmedo (Imagen 6), la temperatura del aire manifiesta una variación desde los 24.1 °C en el mes de marzo, hasta 28.6 °C en el mes de junio. La temperatura media anual es mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C. 8 (Figura 16.)

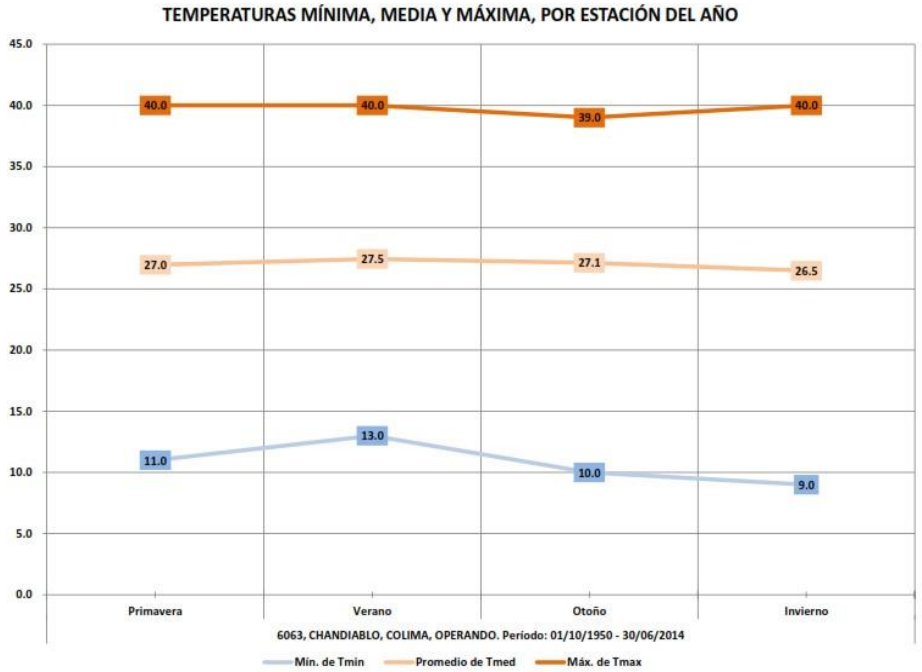


Figura 23. Temperaturas extremas y promedio para la estación Punta de Agua.

- **Precipitación promedio anual (mm).**

La precipitación del mes más seco es de 0.1 mm en el mes de marzo y la del mes más lluvioso es septiembre con 198.3 mm esto debido a los frecuentes ciclones provenientes del océano pacifico, con una sumatoria anual de 759.6 mm; el índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, sin oscilación térmica. (Figura 17).

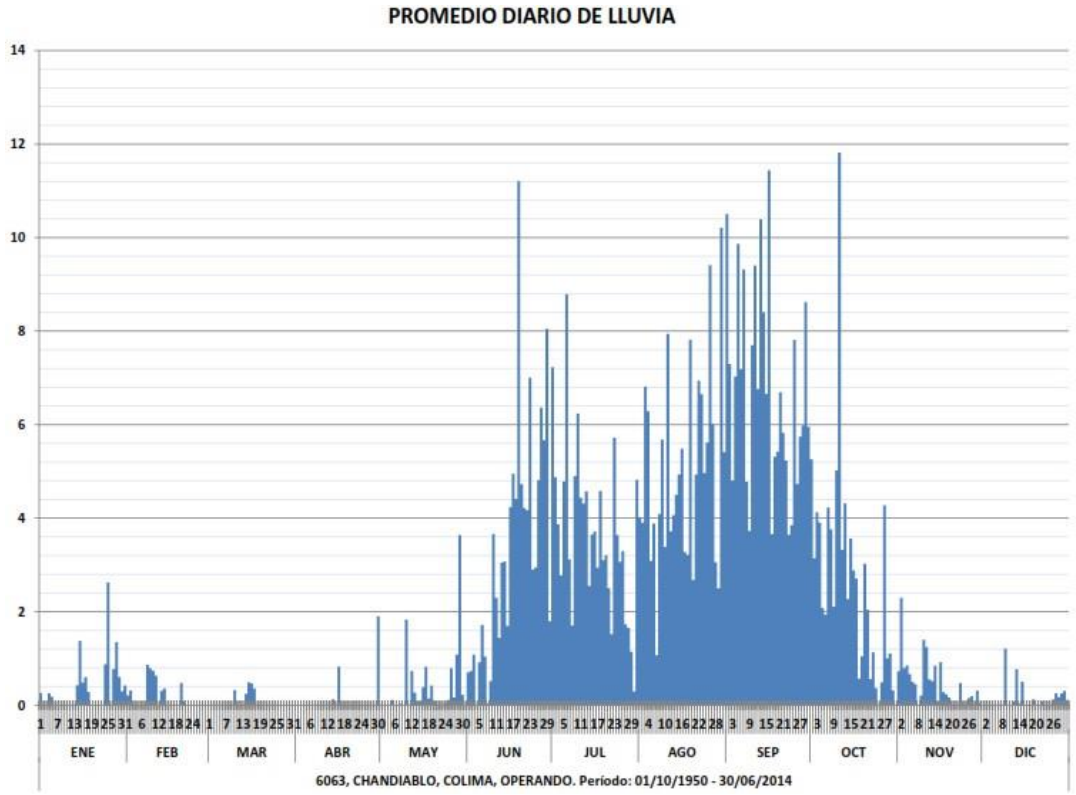


Figura 24. Distribución promedio diario de la precipitación para la estación Punta de Agua.

La evaporación registró un total de 1,494 mm, en donde el valor máximo mensual fue en mayo con un valor total de 178.6 y el mínimo se registró en el mes de diciembre correspondiente a 96.5 mm de evaporación total. (Figura 18).

Figura 25. Evaporación mensual registrada en la estación Punta de Agua.

Es posible observar el desequilibrio entre las tasas de precipitación y evaporación, así como sus efectos sobre la disponibilidad de agua en el suelo. En los meses correspondientes a la estación seca se registra una amplia pérdida de agua por el proceso de evaporación con respecto a la mínima precipitación, acentuándose en los meses de marzo y abril. Mientras que en la temporada lluviosa se registró un incremento en la precipitación con una disminución gradual en la evaporación.

Al analizar la velocidad y frecuencia medias de los vientos, en la estación climatológica de Tecomán, se puede concluir que, los vientos dominantes provienen del oeste-noreste (46.6% de las horas de viento), los vientos del este y sur-sureste (9.4%), los del noreste (7%), sureste (6.8%) y del sur (1.8%) (Ordenamiento Ecológico, 2000).

Los vientos dominantes alcanzan una velocidad media anual de 4.38 m/s y 4.77 m/s, respectivamente, y se presentan en la temporada de secas (noviembre-mayo). Los vientos más fuertes con dirección este-sureste (ese) y sur-sureste (sse) se presentan en la época de lluvias (junio-octubre). La velocidad media anual de los vientos es de 5 m/seg. (semar, 1989). Los vientos dominantes en condiciones normales proceden del norte y nor-noreste, con velocidad promedio de 1.5 m/s y del oeste al oeste – suroeste, con velocidad promedio de 5.0 m/s. (Galicia et a 2007).

En la figura 19 se muestran las gráficas de IOP.SEMAR, que ilustran las condiciones de los vientos. Así mismo la clasificación de intensidad de los vientos de acuerdo a CFE lo consideran como de grado moderado en un rango de 130 a 160 km/hr.

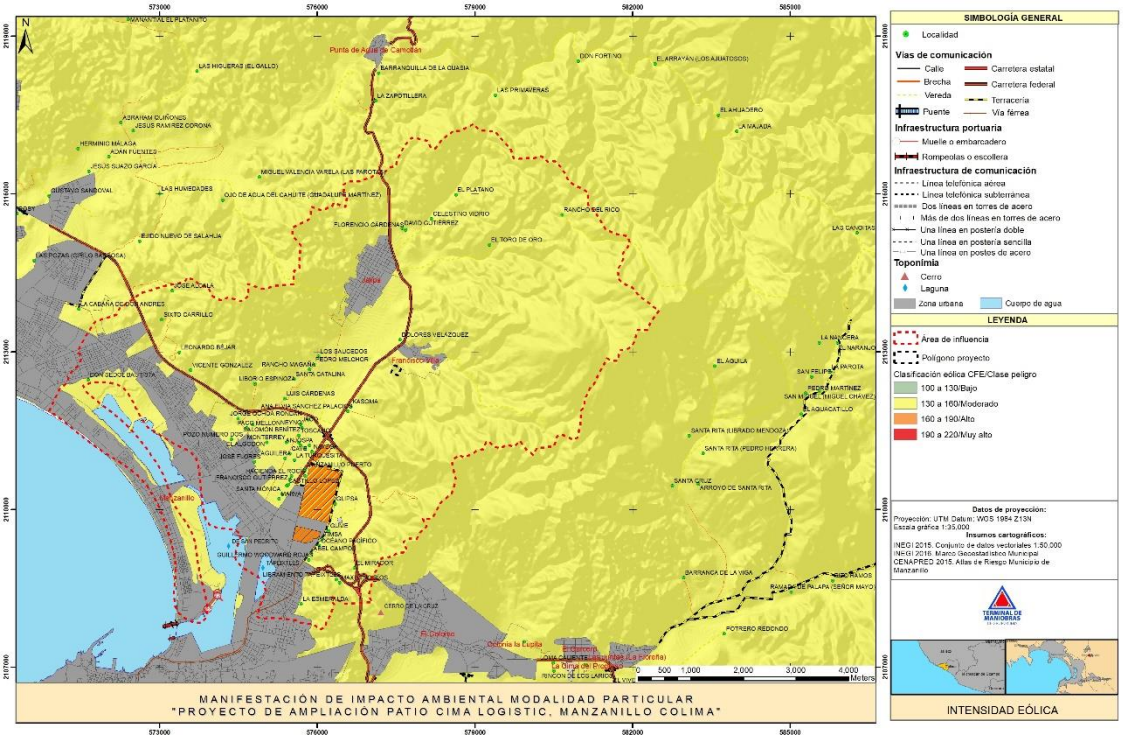


Figura 26. Mapa de intensidad eólica.

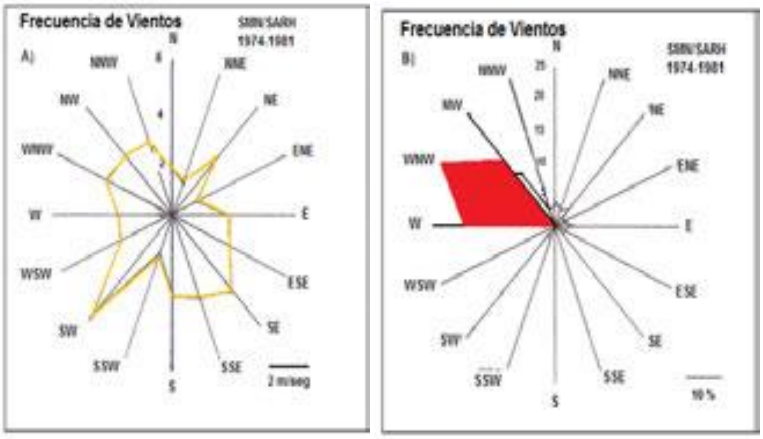


Figura 27. Frecuencia y dirección de los vientos registrados para la zona.

- **Riesgos hidrometeorológicos.**

De acuerdo a su localización el municipio de Manzanillo, se encuentra en una zona de alto peligro por la exposición y recurrencia de este tipo de fenómenos

hidrometeorológicos, ya que en los últimos 57 años, los huracanes de diferentes categorías, tormentas y depresiones tropicales, han sido uno de los fenómeno perturbadores más recurrentes para el municipio, algunos de ellos ocasionando cuantiosos daños, que han afectado la mayoría de las localidades, generando grandes pérdidas materiales, así como humanas. A pesar de que el área es susceptible a recibir afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos de manera local el sitio donde se pretende establecer el proyecto, no presenta un riesgo potencial a inundaciones por avenidas máximas.

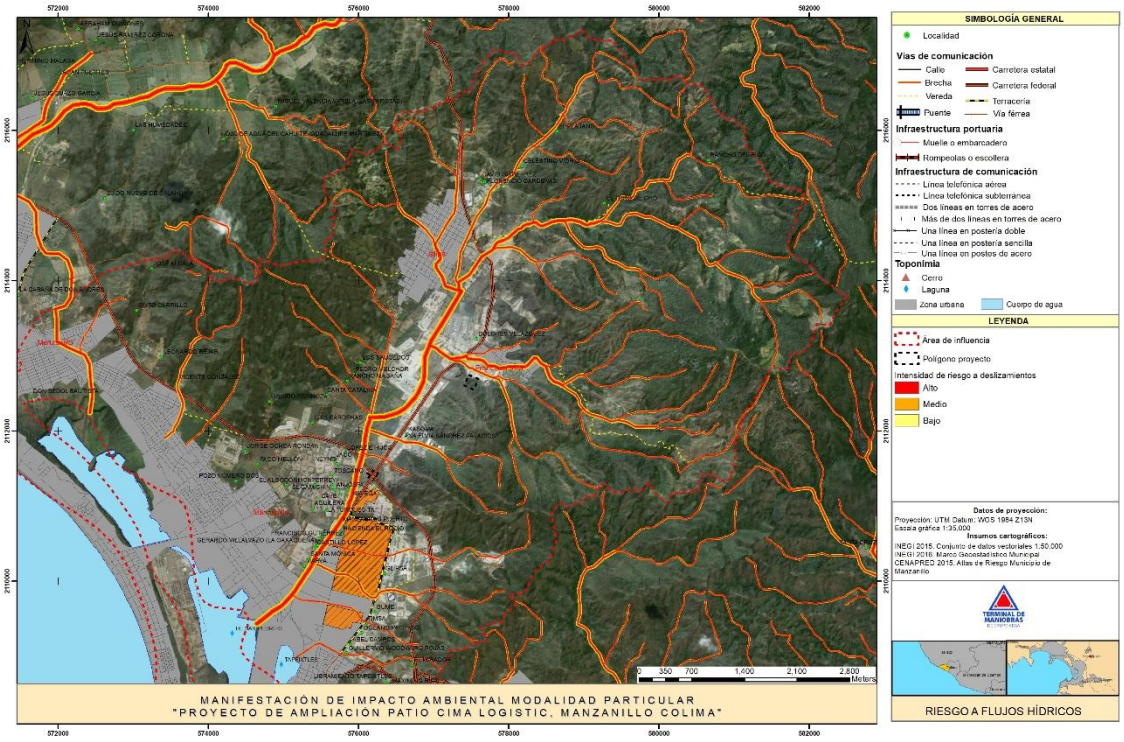
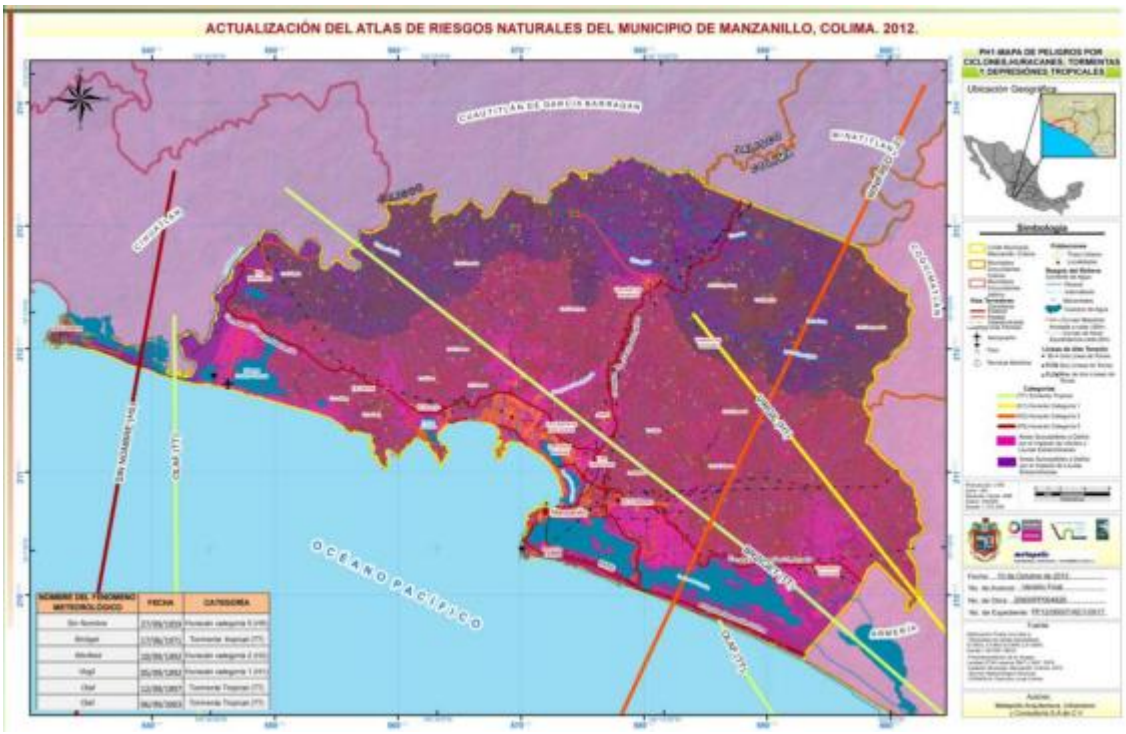


Figura 28. Riesgo a avenidas de flujos.

Vientos de alta intensidad. Estos fenómenos meteorológicos son como una especie de remolino en forma de espiral con fuertes vientos abarcando grandes dimensiones que comprende cientos de miles de kilómetros cuadrados, fundamentalmente se encuentran sobre las regiones oceánicas tropicales. Se consideran de alto riesgo solo cuando las velocidades del viento superan los 10 m/s que es equivalente a 36 km/h (figura 22).

De acuerdo a su localización el municipio de Manzanillo, este se encuentra en una zona que es susceptible a la presencia de este tipo de fenómenos

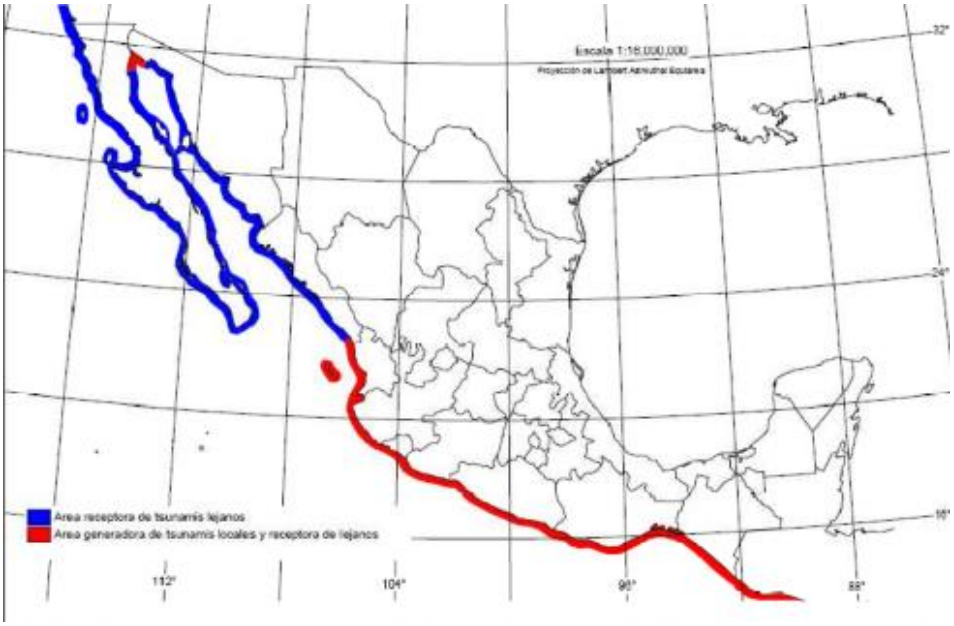
hidrometeorológicos, ya que en los últimos 50 años los ciclones han sido el fenómeno perturbador más recurrente para el municipio.



Fuente. Atlas de Riesgo Municipio de Manzanillo 2012.

Figura 29. Trayectoria de huracanes y tormentas tropicales que han impactado al municipio de Manzanillo.

Tsunamis o maremotos. Históricamente el municipio ha sido receptor de estas tres categorías de fenómenos, por lo cual, el nivel de peligro es muy alto, ya que la cercanía a la zona de subducción y al desplazamiento de las placas de Rivera y Cocos con relación a la de Norteamérica, que es una zona donde se pueden generar desplazamientos verticales de importancia, que son generadores por sismos de gran magnitud. Otro factor detonante de este tipo de sismos, son las zonas de fracturas de Tamayo y de Rivera junto con el Dorsal del Pacifico. Además, existen otros factores detonantes, como los colapsos y deslizamientos submarinos dentro de la fosa de Mesoamérica, todos estos fenómenos pueden desarrollar tsunamis peligrosos para el municipio. (Figura 23).



Fuente. Atlas de Riesgo Municipio de Manzanillo 2012.

Figura 30. Áreas receptoras y generadoras de tsunamis en el Pacífico de México.

Fuente. Atlas de Riesgo Municipio de Manzanillo 2012.

Figura 31. Mapa de peligros por tsunamis o maremotos para el municipio de Manzanillo.

b) Geología y geomorfología.

El municipio de Manzanillo se caracteriza por ser montañoso en su mayor parte. Se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica número XII Sierra Madre del Sur, que ocupa la mayor superficie del Estado, específicamente en la subprovincia con número 65, Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (INEGI, 2009) (figura 25).

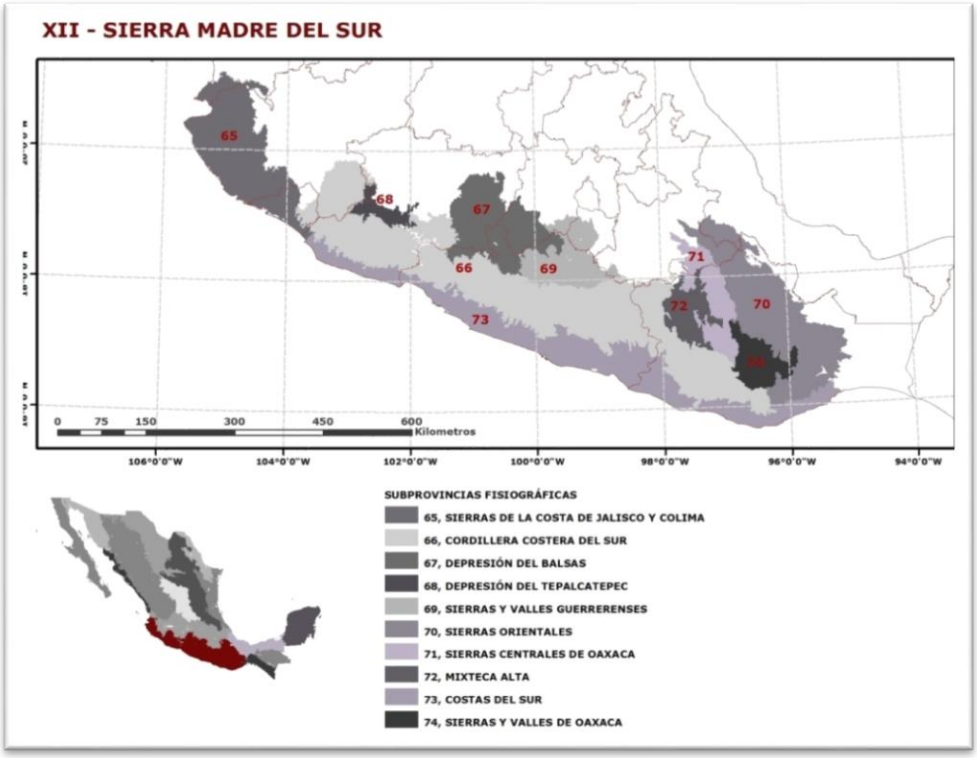


Figura 32. Delimitación provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur.

La Sierra Madre del Sur limita al norte con la del Eje Neovolcánico, al este con la Llanura Costera del Golfo Sur, las Sierras de Chiapas y la Llanura Costera Centroamericana del Pacífico, y al sur con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y todo el estado de Guerrero. Está considerada como la más compleja y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de cocos. Esta es una de las placas móviles que integran la litosfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas, hacia las que se desplaza lentamente 2 o 3 cm al año, para encontrar a lo largo de las mismas el sitio llamado "de subducción" donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y

oaxaqueñas, siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia —depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc., tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico, y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país.

La Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima comprende las zonas conocidas dentro del estado de Colima como: la región montañosa occidental, la cuenca del río Marabasco, el valle de Armería y la costa. Ocupa el 62.51% de la superficie estatal y abarca completamente los municipios de Armería, Manzanillo y Minatitlán; y partes de los de Cómala, Coquimatlán, Tecomán y Villa de Álvarez. Estas grandes sierras jaliscienses-colimenses están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito intrusivo, ahora emergido. A tales masas intrusivas de gran tamaño se les llame batolitos y están asociados siempre con cordilleras.

La emersión de este batolito, a la que no son ajenos los movimientos de la placa de Cocos, habrá involucrado la exhumación de rocas asociadas esquistos y calizas situados principalmente en la región montañosa occidental y la asociación posterior con rocas de génesis más reciente, en este caso las lávicas silícicas y otras relacionadas tobas, basaltos, etc., que ahora sepultan parcialmente al batolito. Pero esto no excluye que el dominio de las rocas volcánicas llegue a ser absoluto en las regiones del norte y este de estas sierras. En su estado actual el batolito integra una sierra de mediana altitud, que se levanta más o menos abruptamente del mar, en la que se han abierto ya amplios valles Inter montanos de excavación, todavía con muy escaso relleno aluvial y cuyo drenaje se dirige, en casi todos los casos, hacia el sur, para desembocar en el Océano Pacífico. Además, presenta un desarrollo apenas incipiente de los procesos costeros.

La subprovincia se diferencia de otras de la Sierra Madre del Sur por la ausencia de alineamientos estructurales este-oeste. Los litorales colimenses presentan llanuras con influencia mixta aluvial continental y de oleaje marino, como es el caso también de las costas jaliscienses y la llanura de Tecomán con sus lagunas de litoral. La línea de costa es bastante recta, se extiende al oeste en la delgada barra que encierra a la laguna de Cuyutlán y que limita en su extremo oriental a la amplia bahía de Manzanillo de contorno arqueado. La laguna de Cuyutlán presenta en su extremo oriental un sistema fósil de barras paralelas de formación anterior a la de la barra mencionada. Al occidente de la bahía de Manzanillo hay otra llanura de área modesta y con rasgos deltaicos: la del río Marabasco.

La subprovincia comprende distintos sistemas de topoformas, donde de manera local el sitio del proyecto se encuentra asentado en Llanura costera con Lagunas (imagen 26). A diferencia de los sistemas anteriores, éste presenta básicamente dos tipos de suelo, el Regosol y el Litosol, en asociación. Sin embargo, la vegetación presente en esta unidad ha sido alterada por lo que se desarrolla una vegetación de selva baja caducifolia secundaria, que se encuentra en deterioro y de forma dispersa en un uso de suelo predominantemente industrial.

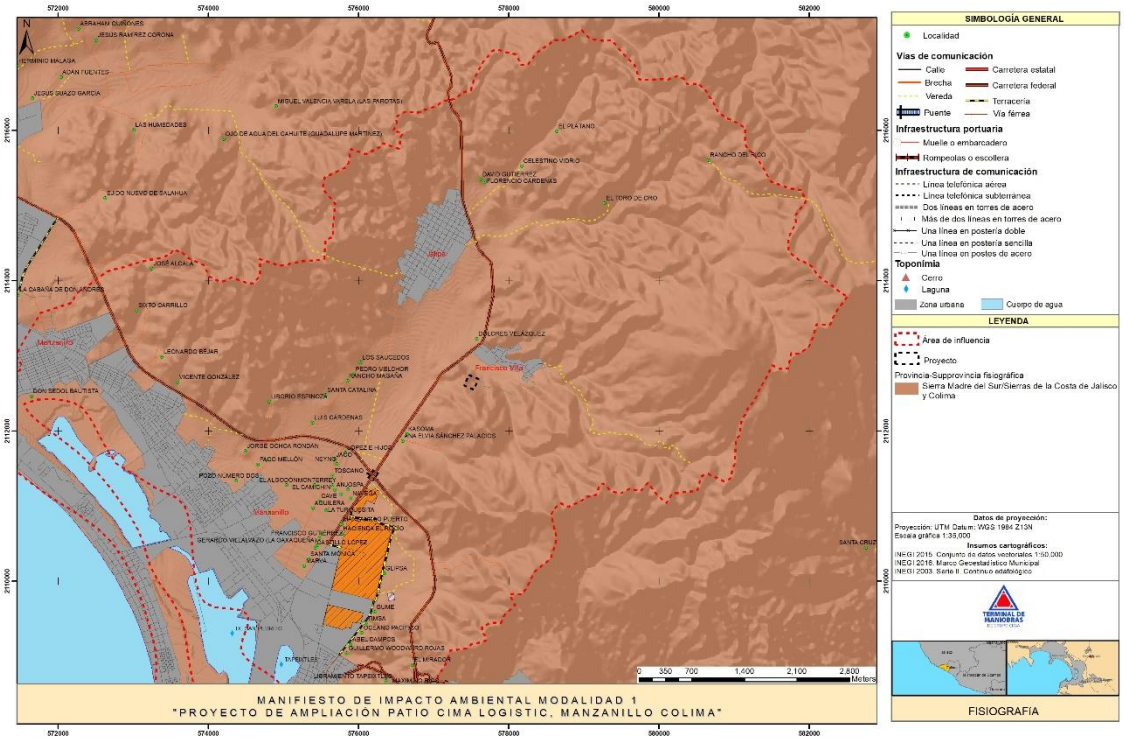


Figura 33. Fisiografía dentro del sistema ambiental.

Las geoformas presentes en la región se presentan en el límite entre el continente y el océano, su formación obedece a procesos morfogenéticos de origen marino y continental causado por la condición de emergencia local del basamento, la mayor parte de las corrientes fluviales importantes en el área de estudio pierden energía en la zona antecedente a esta unidad, originando el depósito progresivo de los materiales de carga lo que da por resultado la formación de bancos aluviales que progresivamente dan un mayor crecimiento a la planicie de inundación mismos que en el borde perimetral con el cordón litoral acumulan materiales que impiden el drenaje adecuado de los mismos en épocas de menor competencia. (Figura 34).

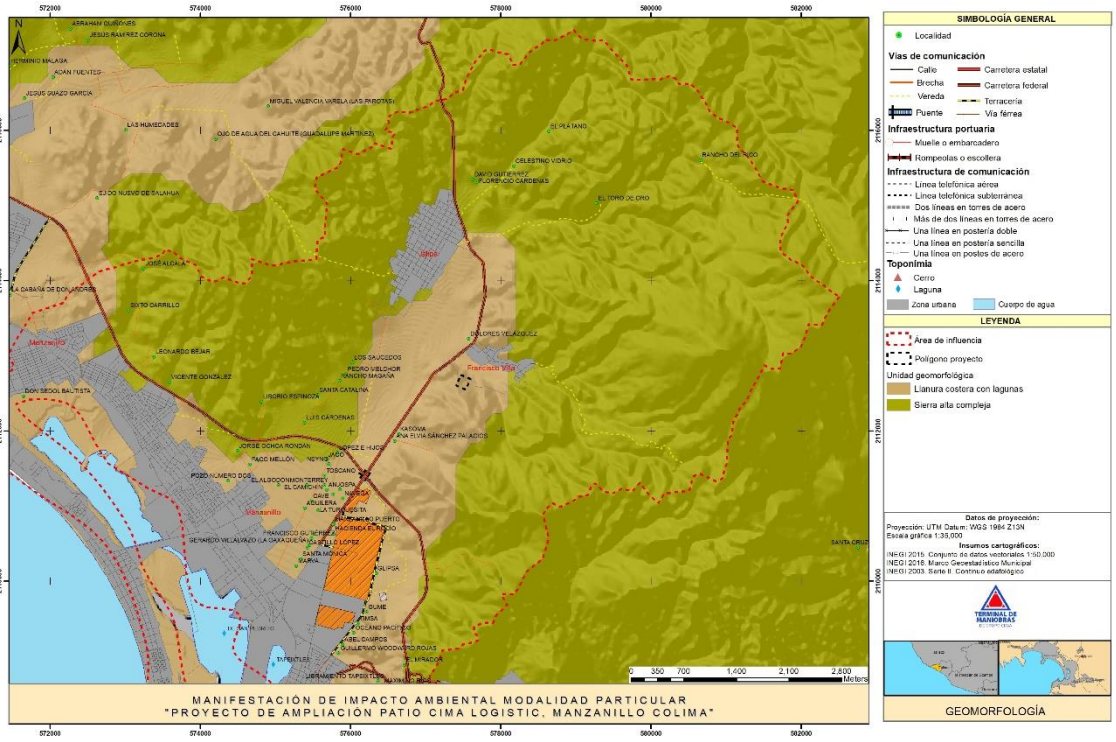


Figura 34. Geoformas presentes en la zona.

Un indicador de peso para caracterizar las formas del relieve lo constituyen las pendientes del terreno, definidas como el ángulo existente entre el valor normal a la superficie de ese punto y la vertical, en términos de manejo del territorio, representan un parámetro morfométrico de alta relevancia del relieve y en general, un componente fundamental del paisaje, perceptible con facilidad a una escala 1:1. El proceso para obtener la pendiente del terreno consiste en transformar las distancias entre curvas de nivel a valores en grados, los rangos que se representan en el mapa dependen de la escala, de la equidistancia entre curvas de nivel, de las condiciones fisiográficas y de los objetivos del trabajo (Lugo,1991).

Fórmula para calcular pendientes en grados (ITC,1998): Pendiente= atan (h/d)

Donde h= es la diferencia de altura entre dos puntos, d= es la distancia entre los dos puntos sobre el mapa.

Dentro del presente estudio, se elaboró el mapa de pendientes de manera automatizada en formato ráster (o celdas) por medio de un modelo digital de elevación LIDAR de alta resolución LIDAR de 15 metros de tamaño de pixel, para ello se usaron dos filtros de gradientes que calculan la diferencia altitudinal para

pixeles consecutivos en sentido horizontal y vertical, dado que la distancia entre los centros de los pixeles es conocida, (Palacio y Luna, 1993).
Se tomó como base la clasificación de pendientes propuesta por Verstappen y Van Zuidam (1968-1975, citados en Van Zuidam 1985-1986), dicha clasificación consta de siete intervalos de pendiente, que consideran procesos morfodinámicos y condiciones del terreno. Posteriormente se modificaron los intervalos de pendiente para obtener una clasificación no lineal, los rangos utilizados fueron: de 0° a 2°, 2° a 4°, 4° a 8°, de 8° a 16°, de 16° a 30°, de 30 a 45° y mayor de 45°.

El mapa de pendientes muestra que dentro del sistema ambiental prevalecen pendientes suaves de 8 a 16 y 16 a 32 grados, rangos propios de un pie de monte.

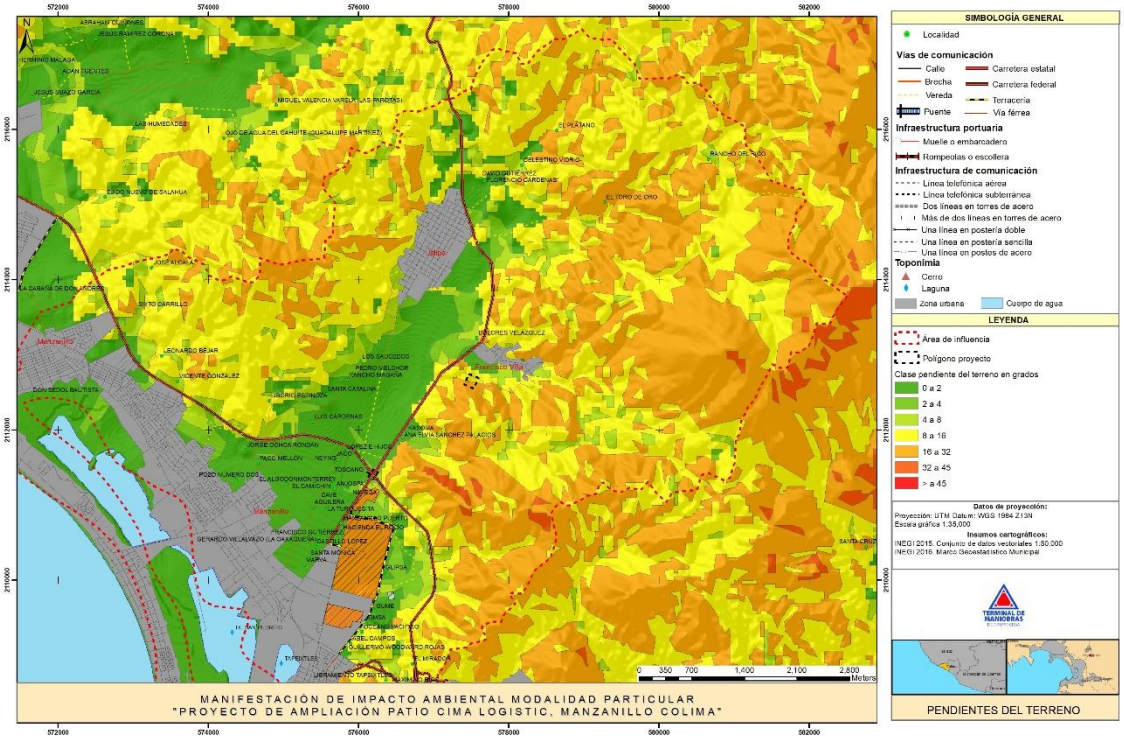


Figura 35. Pendientes del relieve en el sistema ambiental.

Geológicamente el estado de Colima presenta un compuesto litológico de rocas Vulcano sedimentarias del Cretácico Inferior y Medio, así como rocas sedimentarias del Cretácico Medio y Superior; rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario, así como rocas plutónicas del Mesozoico y Paleozoico (PEOETEC, 2008). Las rocas presentes en el municipio de Manzanillo corresponden a depósitos del Cuaternario (gravas, depósitos de talud, arenas, limos, arcillas y aluviones; el material de las playas consiste de arenas finas de cuarzo, fierro, titanio y zircón sedimentos finos

fluviales. La microcuenca presenta depósitos de granito y material aluvial asociados a escurrimientos hídricos y depósitos aluviales en las elevaciones.

En el Municipio Manzanillo, se presentan extensos afloramientos de un intrusivo batolítico granítico, cubierto parcialmente por rocas sedimentarias calcáreas, vulcano-sedimentarias, volcánicas andesíticas y depósitos residuales recientes. Así también, se presenta el afloramiento de una roca meta-sedimentaria en contacto tectónico con el cuerpo granítico. Las edades de estas unidades varían del Jurásico superior al reciente.
A continuación, se describen estas unidades geológicas de la región, de la más antigua a la más reciente. (Figura 36).
Rocas metamórficas:
Las rocas más antiguas en el municipio Manzanillo, fueron consideradas tentativamente como del Paleozoico por Ordoñez (1904), sin embargo, Guerrero (1978, in Munguía, et al., 1996) determinaron mediante datación radiométrica que el evento termal más antiguo relacionado con estas rocas se ocurrió en el Jurásico, por lo que les atribuyo una edad del Jurásico Superior. Del mismo modo, López-Ramos (1983), considero con base en relaciones estratigráficas, que estas rocas metamórficas son de edad Jurásica y que se originaron a partir de rocas sedimentarías clásticas. López-Ramos (1979), las describe petrográficamente como gneises de biotita. En el municipio Manzanillo, no se observa relación de esta unidad con la mineralización en depósitos.

Andesita de la Formación Tecalitlán:
Rodríguez, D. (1980), definió informalmente como Formación Tecalitlán a una secuencia de piroclásticos de composición predominantemente andesítica. Posteriormente, Pantoja (1981) las describió formalmente como una secuencia de derrames, brechas y tobas riolíticas a andesíticas con intercalaciones de conglomerados volcánicos, andesita microlítica de color gris verdoso y toba riolítica con fragmentos líticos de riolita porfídica. Aflora, ampliamente en el sector suroriente del municipio, constituida por andesitas de textura afanítica, tobas, brechas y conglomerados hepatizados, lo que le da un color característico violáceo a rojizo. En parte, la andesita presenta una textura porfídica; las tobas se presentan intercaladas, seudoestratificadas y alteradas, así también las brechas y conglomerados, se presentan en la base de los derrames e intercalados presentando un fracturamiento de medio a intenso dependiendo de su cercanía con el intrusivo granítico que las afecta. En la zona costera está afectada por el intrusivo granítico y cubierta discordantemente por calizas. Pantoja, A. J., (1974) le asignó una edad del Neocomiano al realizar un estudio de la mina El Encino en

Pihuamo, con base en su correlación estratigráfica y a la edad de los fósiles de la Formación Encino que le sobreyace.
En el municipio Manzanillo, no se observa relación de esta unidad con mineralización en los depósitos.
Toba Andesítica-Arenisca de la Formación Tepalcatepec:
Esta unidad es reconocida regionalmente desde Colima hasta Nayarit (González, P. E. et al., 1987). En la base de la secuencia se presentan calizas recristalizadas, formando estratos delgados de 0.1 a 1.0 m de espesor, de textura espática fina, con ligera deformación, gradúa a alternancia de calizas y vulcanoclásticas; estos últimos constituidos por fragmentos sub-angulosos de roca ígnea extrusiva intermedia, plagioclasa sódica, epidota, arcilla y hematita, en una matriz holocristalina. Presenta también areniscas, limonitas y lutitas con intercalación de derrames de composición andesítica y horizontes tobáceos, que predominan en la parte superior de la unidad.
Dentro del municipio se encuentra distribuida en las áreas de los ranchos: El Para, El Quemado y al oriente de Agua Blanca. Los mejores afloramientos de estas rocas se presentan aislados y en forma de ventanas tectónicas. Con base en la presencia de fósiles, se le atribuye una edad del Albiano (Pantoja-Alor y Estrada, 1986). Las rocas vulcano-sedimentarias son propicias para contener mineralización metálica de origen volcanogénico, sin embargo, dentro del municipio Manzanillo no se asocia a mineralización.
Caliza de la Formación Morelos:
Se trata de una potente sucesión de calizas y dolomías de edad Albiano Cenomaniano, similar a la porción superior de la Formación Morelos definida por Pano, (1971) en la Sierra Chilacachopa, Gro. Está formada litológicamente por lodolita calcárea, caliza arrecifal de grano medio a grueso, y roca dolomítica; la caliza es masiva de color café claro a gris claro, en ocasiones con miliólidos, conchas de gasterópodos, horadaciones de gusanos rellenas de dolomita en estratos medianos a gruesos (60 cm a 1 m de espesor), interestratificados con rocas fosilíferas que contienen monopleuridos, toucacias y algas dacycladáceas, cementadas en lodo calcáreo café claro de 1 a 3 m de espesor. Se encuentra recristalizada en los contactos con masas intrusivas, formando horizontes de mármol blanco, como se observa en las localidades Canoas y La Calera, en los sectores nororiente y centro del municipio.
Sobreyacen en contacto discordante a rocas andesíticas de arco volcánico insular y a la secuencia vulcanosedimentaria, e infrayacen en discordancia erosional a los sedimentos continentales del Cerro La Vieja. Esta unidad fue datada por el instituto de Geología de la UNAM (1962), al sur de Minatitlán con los fósiles Dyciclina schulumbergeri Munier, dando una edad de Albiano-Cenomaniano. En algunos de los contactos de caliza Morelos con rocas intrusivas, se desarrolló mineralización de

skarn de Cu, como se observa en las localidades Veladeros y Amlarcigos, así también, zonas de mármol en las localidades Canoas y La Rosa.

Andesita:
La unidad está conformada por andesitas, acompañada por tobas y brechas. Las andesitas de textura porfirítica en su mayoría y en menor proporción afanitíca de color gris, gris verdoso y verde obscuro que intemperizan a gris amarillento, de estructura compacta y masiva; presentan un fracturamiento relleno de epidota que en ocasiones llega a ser intenso, mientras que las tobas contienen fragmentos mayores de 2 mm de roca ígnea de igual composición, contenidos en una matriz arcillo-arenosa de color gris a claro en superficie fresca; en ocasiones presenta estructura compacta, masivas y pseudo-estratificada, con textura piroclástica y fanerítica. Las brechas consisten de fragmentos angulosos a subangulosos de 2 a 20 cm, constituidos por roca andesítica afanítica y porfirítica, con estructura masiva y semicompacta de color café claro a gris verdoso. En la base se tiene andesitas porfídicas y hacia la cima se presenta una intercalación o alternancia de andesitas afaníticas con tobas y brechas. Dentro del municipio se presentan dos afloramientos de esta unidad, ubicados al sur de las localidades La Central y Miramar. Estas rocas se correlacionan con el Complejo Volcánico Inferior de la Sierra Madre Occidental (Mc. Dowell, et al., 1979), por lo que se le asigna una edad del Paleoceno. En el municipio Manzanillo, se asocia a la mineralización de Ti y Fe de la localidad La Parota y ha servido para extraer grava en la localidad Tapeixtles.

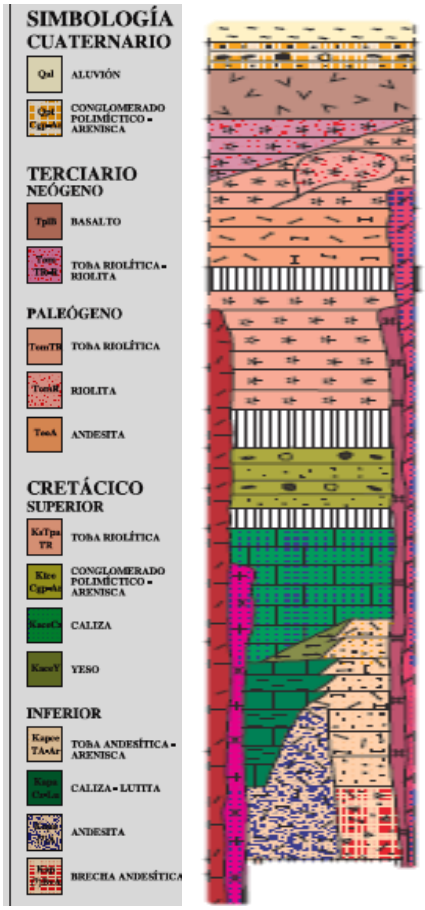


Figura 36. Columna estratigráfica de las unidades geológicas presentes en el municipio de Manzanillo.

La geología en el sistema ambiental se define por la presencia de un batolito granítico que predomina en el valle de Jalipa-Tapeixtles. Sobre este batolito descansan en forma discordante, por una parte, rocas intrusivas dioríticas y, por otra, rocas extrusivas como andesitas y riolitas. Todas estas rocas han estado sujetas a un intenso intemperismo y erosión que han rellenado los valles de materiales aluviales. A continuación, se describen brevemente las unidades estratigráficas identificadas, de la más antigua a la más reciente (SGM 1996).

El sitio se localiza dentro de una zona del país catalogada como de alta sismicidad, pero el sitio del proyecto se encuentra fuera de la zona de riesgo por la actividad volcánica. De la misma manera no se presentan fallas o fracturas que promuevan un deslizamiento. (Figura 37).

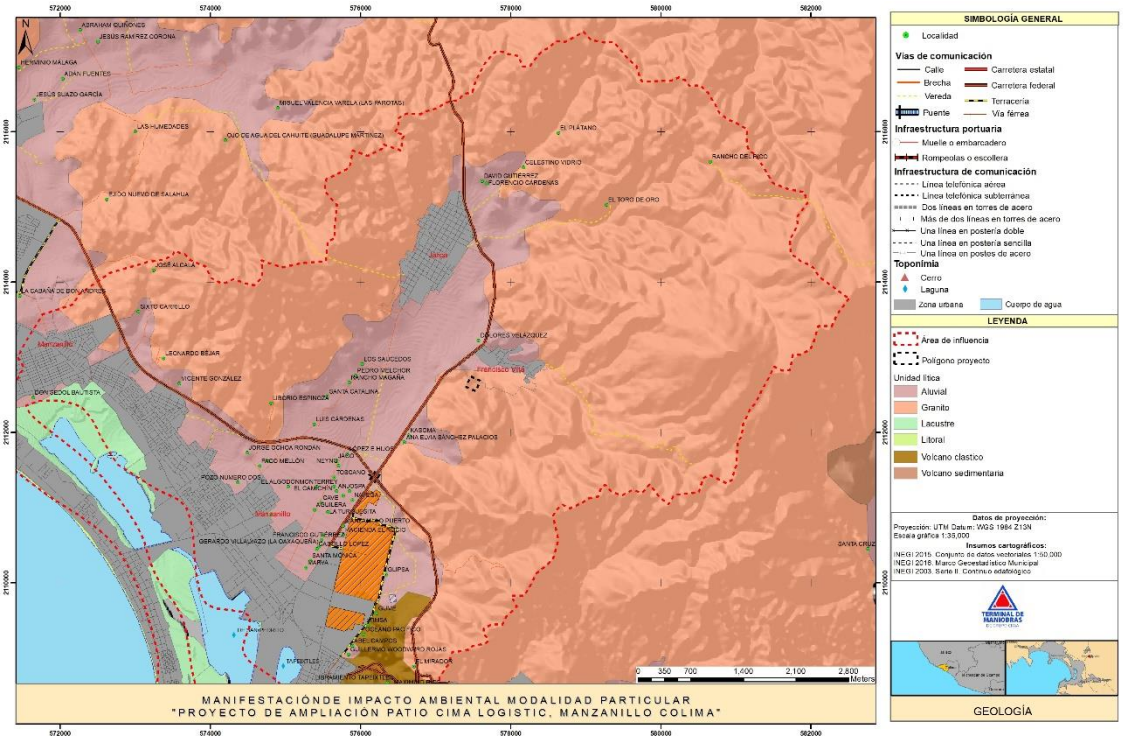


Figura 37. Geología presente en la zona.

Fracturas y fallamientos. El estado de Colima se localiza en una región geológico-estructural compleja, ya que se ve influenciada por el Bloque Jalisco localizado en la región norte del estado y al sur está limitado por la Falla Tamazula la cual tiene una orientación NE-SW. En esa misma dirección se localiza el Graben Manzanillo limitado en su parte baja por los bloques Michoacán y Tuxpan (Lechuga, et. al., 2008).

El contexto tectónico local, el municipio se ubica dentro del bloque Jalisco, el cual presenta el afloramiento de rocas ígneas intrusivas de tipo acido, principalmente granitos del cretácico, con dirección predominante al norte–noroeste, además, rocas ígneas extrusivas del tipo tobas líticas (Ignimbritas) del terciario, con dirección este-oeste y norte sur respectivamente, mismas que presentan fuertes fracturamientos y deformaciones. Existen varios tipos de lineamientos relacionados con los tipos de rocas, altamente fracturados.

Para la determinación y ubicación de amenazas por lineamientos geológicos de fallas y fracturas en Manzanillo, se tomó como base la información del Servicio Geológico Mexicano (SGM) carta e13-2-5 escala 1:250,000, cartas del INEGI E13B32, E13B33, E13B41, E13B42, E13B43 Y E13B53 ESCALA 1:50,000, además del modelo de

elevación del territorio (MDE) con un nivel de resolución de 15 metros.

En concreto la zona de estudio se localiza en una región caracterizada por presentar fallas con desplazamiento de tipo inverso, normal, conjugadas con movimiento lateral izquierdo, así como de semigrabens de dimensiones variadas. Específicamente en el sitio del proyecto no se presentan fallamientos o estructuras fracturadas en un radio de un kilómetro.

Sismicidad.
Manzanillo se localiza en una zona sísmica muy activa relacionada principalmente, con la zona de subducción del Pacifico, donde las placas de Rivera y de Cocos penetran por debajo de la placa de Norteamérica, la primera a una velocidad promedio de 5.2 cm/año. La segunda a 2.0 cm/año, respectivamente. La fricción entre estas placas, genera una gran falla geológica, que es responsable de la mayor parte de los sismos en la región. No obstante, lo anterior, se encuentran otros factores importantes que generan sismos, como son, las zonas de fracturas de Tamayo y de Rivera junto con el Dorsal del Pacifico y la brecha sísmica de Guerrero. (Figura 31).

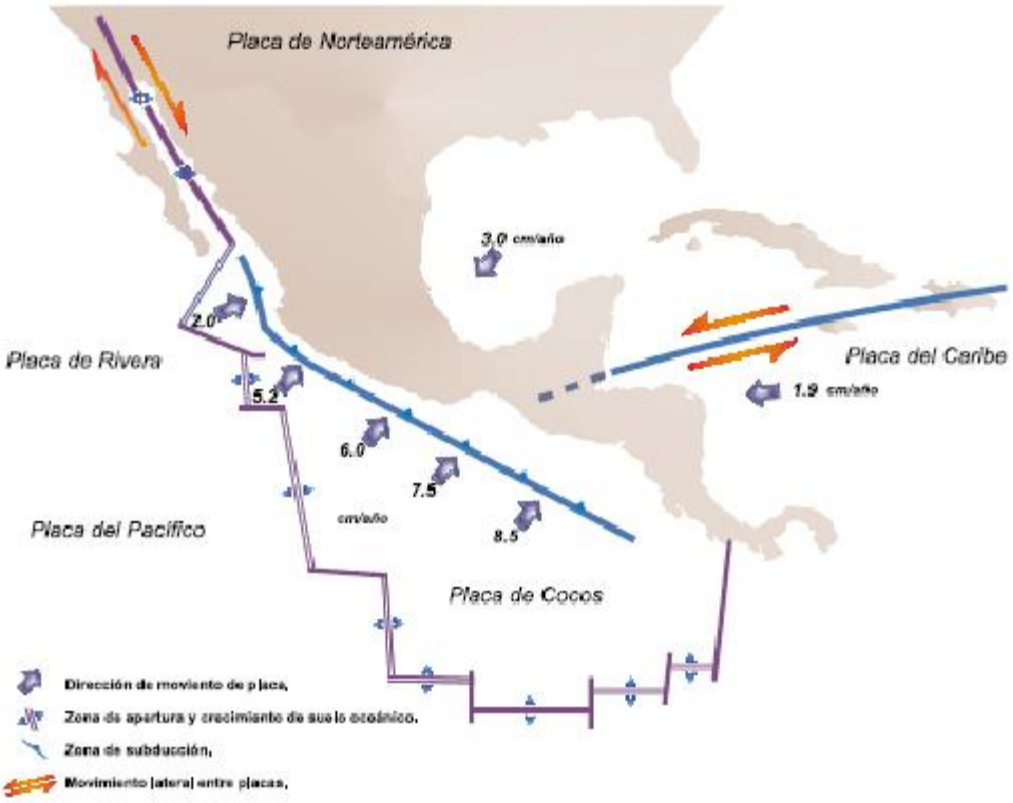


Figura 38. Movimiento de placas que afectan a la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.

En este contexto, Manzanillo se encuentra ubicado de acuerdo a la clasificación de la Comisión Federal de Electricidad, en la zona tipo D o de alta exposición sísmica, figura 4.21, esto significa que las aceleraciones del terreno con frecuencia superan los 80 gal, las cuales son generadoras de sismos de gran magnitud superiores a Mw=7 en la escala de Richter, siendo estos, los que generan los mayores desastres para la población.

Figura 39. Mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.

A continuación, se presenta un mapa global de intensidades sísmicas de la República Mexicana, de acuerdo a la escala de Mercalli Modificada, observándose a Manzanillo dentro de los sitios de mayores intensidades.

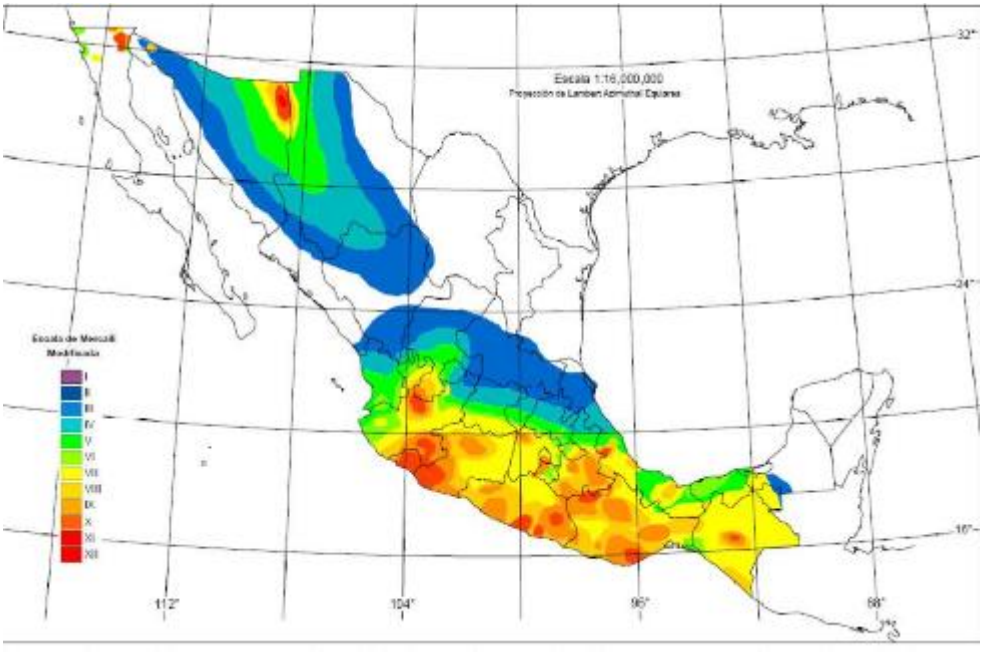


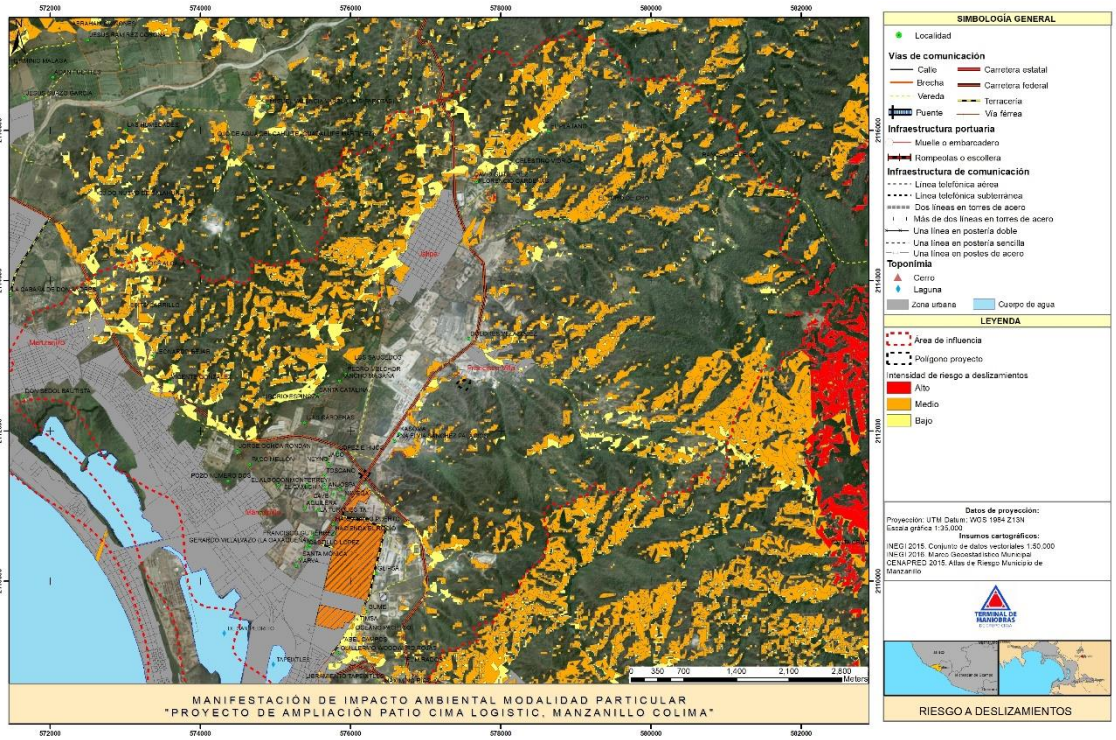
Figura 40. Mapa de intensidades de la República Mexicana. Fuente. Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED.

Un fenómeno que se puede presentar en suelos arenosos es la licuación de suelos. Las construcciones sobre este tipo de suelos, pueden presentar hundimientos o hasta el colapso total por volteo. Ejemplos de este fenómeno son los ocasionados en Manzanillo por los sismos de 1995 y 2003. Donde fueron afectados colonias como la Libertad y la Burócratas, algunos edificios como el muelle fiscal, el antiguo edificio Federal, el Hospital General del IMSS y hoteles como el Costa Real que colapso totalmente, la zona turística de Santiago, con el colapso de tres casas de playa, La planta Termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad, presento licuación en los rellenos donde se asienta el muro de contención de la obra de toma, en el patio central de la planta, se presentaron hundimientos diferenciales. En el mapa de peligros por hundimientos para el municipio, quedan ubicadas las áreas susceptibles a este tipo de fenómenos. La amenaza de afectaciones para el municipio por sismos, se espera que estos impacten dependiendo la magnitud, de forma generalizada, los daños esperados, estarán en función del tipo y magnitud del sismo sobre las diversas áreas, un factor importante favorable para Manzanillo, es en cuestión de vulnerabilidad física, lo referente a los materiales empleados para la construcción de viviendas, respecto a los muros, son materiales sólidos de calidad de media a buena de las 40,973 viviendas existentes en el 95.20% son materiales de buena calidad, solo el 2.78% son de adobe o madera, el 0.49% de embarro, bajareque, lamina de asbesto, metálica o carrizo, el 1.02% de material de desecho o lámina de cartón y por último, el 0.51%, de material no especificado. Lo que coloca al municipio en este rubro como de muy baja vulnerabilidad.

Figura 41. Peligros pos sismos locales en Manzanillo.

Otros fenómenos geológicos asociados a los sismos son; los deslizamientos generados sobre terrenos con fuertes pendientes o bien, los ocasionados por fallas geológicas superficiales, que pueden producir excitación sísmica importante que genere desplazamientos del terreno de tipo vertical u horizontal.

A este respecto la zona del proyecto no presenta susceptibilidad a derrumbes, dadas las pendientes de moderadas a bajas. (Figura 4-24).



Elaboración propia en base a datos del Atlas de Riesgo de Manzanillo 2012.

Figura 42. Zonas susceptibles a derrumbes.

c) Suelos.

Con base en la clasificación de la FAO/UNESCO 1988, y al INEGI (2010) en el Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Edafológica, 1:50 000, serie III, el suelo dominante que se presenta en el área del proyecto es el siguiente (Imagen 20):

Regosol eútrico. El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura

fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad, la subunidad eútrico le confiere una ligera alcalinidad, se

encuentran asociados a suelos de tipo litosol; este suelo es el que predomina en un 80% de la microcuenca.

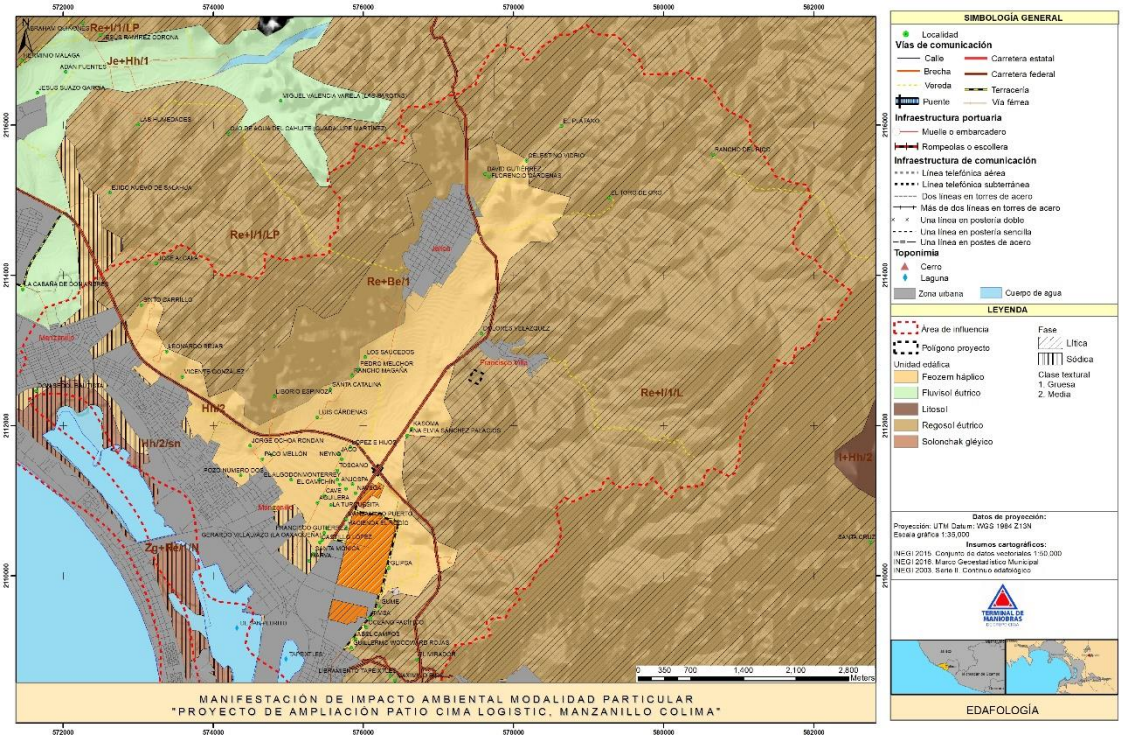


Figura 43. Clases edáficas presentes en el área del proyecto.

Características Morfológicas

Se trata de edafotaxa someros, poco evolucionados y con escasa materia orgánica incluida en la matriz (es decir, exceptuando la hojarasca, cuando esta existe), pero sobre materiales blandos y deleznables. Por esa razón, los ciudadanos que no entiendan de suelos pensarán, tras una rápida inspección visual, que se trata de un buen sustrato para los cultivos. Sin embargo, generalmente, no es así. Su producción agraria suele ser más bien escasa.

Una de las principales diferencias entre los Leptosoles y Regosoles, estriba en que en los primeros la erosión libera pocos materiales edáficos, ya que estos son escasos sobre la roca dura subyacente. Por el contrario, en los segundos, los procesos erosivos pueden liberar gran cantidad de sedimentos (que no materiales edáficos propiamente dichos, ya que también son pobres en ellos) por cuanto el material parental puede ser muy deleznable y fácilmente acarreable por agua, viento.

Características Químicas

El contenido promedio de materia orgánica de la capa superficial de los regosoles oscila alrededor del 5%; la relación C/N de la materia orgánica es de 10-12, los valores de pH se encuentran entre 5 y 7, incrementándose hacia el horizonte C; la CIC (capacidad de intercambio catiónico) de los regosoles es de 25 – 30 cmol (+) por kg de suelo seco o algo menor; el porcentaje de saturación de bases se encuentra entre el 65 y 100 %, con los valores más altos en el subsuelo más profundo.

Los regosoles con acumulación de arcilla tienen aún mejores propiedades de almacenamiento de agua que otros tipos del mismo suelo, si bien pueden padecer escasez de agua a lo largo de la estación seca. Estos suelos son suelos porosos, bien aireados con estructuras migajosas o de bloques, de moderados a fuertes, muy estables. En la capa en donde se iluvia la arcilla su cantidad comúnmente es mayor entre un 10-20% respecto al horizonte suprayacente.

De acuerdo a los tipos de suelo presente en el área de estudio respecto al coeficiente de permeabilidad, se considera que el suelo tiene una capacidad de saturación de regular a bajo.

d) Hidrología superficial.

El municipio de Manzanillo, se localiza dentro de las Regiones Hidrológicas 15 Costa de Jalisco, cuenca Río Chacala-Purificación, con tres subcuencas Laguna de Cuyutlán, Río Chacala y Río Purificación respectivamente, y la región hidrológica 16 Armería Coahuayana, con la cuenca Río Armería, subcuenca, Río Armería.

La región hidrológica 15 se localiza en las costas de Jalisco sobre la cuenca R. Chacala Purificación con las Subcuencas de la Laguna de Cuyutlán, R. Chacala y R. Purificación que atraviesa la parte central del municipio de Manzanillo, Colima. La región 16 (Armería – Coahuayana), que comprende una pequeña porción del Municipio de Manzanillo orientada al este del mismo. La cuenca del Río Armería RH16-B es una vertiente el Océano Pacifico y tiene su origen en la sierra de Cacoma en el Estado de Jalisco con una altura de 1.800 msnm y maneja una superficie de 9,902.0 Km2.

La región de la cuenca del Río Chacala-Purificación presenta tres cuencas llamadas: Río Tomatlán- Tecuán, Río San Nicolás Cutzamala y Río Chacala-Purificación. La cuenca Río Chacala-Purificación se localiza al sureste de la región

hidrológica 15, entre los estados de Jalisco y Colima, equivalen al 40.10% de la superficie estatal. En conjunto, la cuenca presenta numerosos afluentes intermitentes con cauces bien definidos y subcolectores de segundo y tercer orden. La pendiente que presenta es fuerte, dado que el relieve del área está constituido por sierra, siendo la más importante la Sierra de Manantlán, que es parteaguas de las regiones hidrológicas 15 y 16. Esta cuenca se divide en tres subcuencas: "Laguna Cuyutlán", "Río Chacala" y "Río Purificación", las dos primeras comprenden parte del Estado de Colima. Dentro del territorio municipal se cuenta con dos ríos principales: el río Minatitlán-Marabasco y el río Ayotitlán. El colector principal, dentro de la cuenca, es el río Marabasco también conocido como Minatitlán o Cihuatlán. Este río tiene origen en la sierra de Manantlán a 2400 msnm; en su longitud es de 123 Km. Desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Presenta dirección preferente sursuroeste y pendiente del 12% en promedio. Sus afluentes principales dentro del estado por la margen izquierda y de norte a sur son: el arroyo Las Truchas, el arroyo Los Chicos y el río San José, y por la margen derecha (en el estado de Jalisco) se encuentran: el arroyo Chanquehahuil, el río Cuzalapa y el arroyo las Compuertas. (Figura 37).

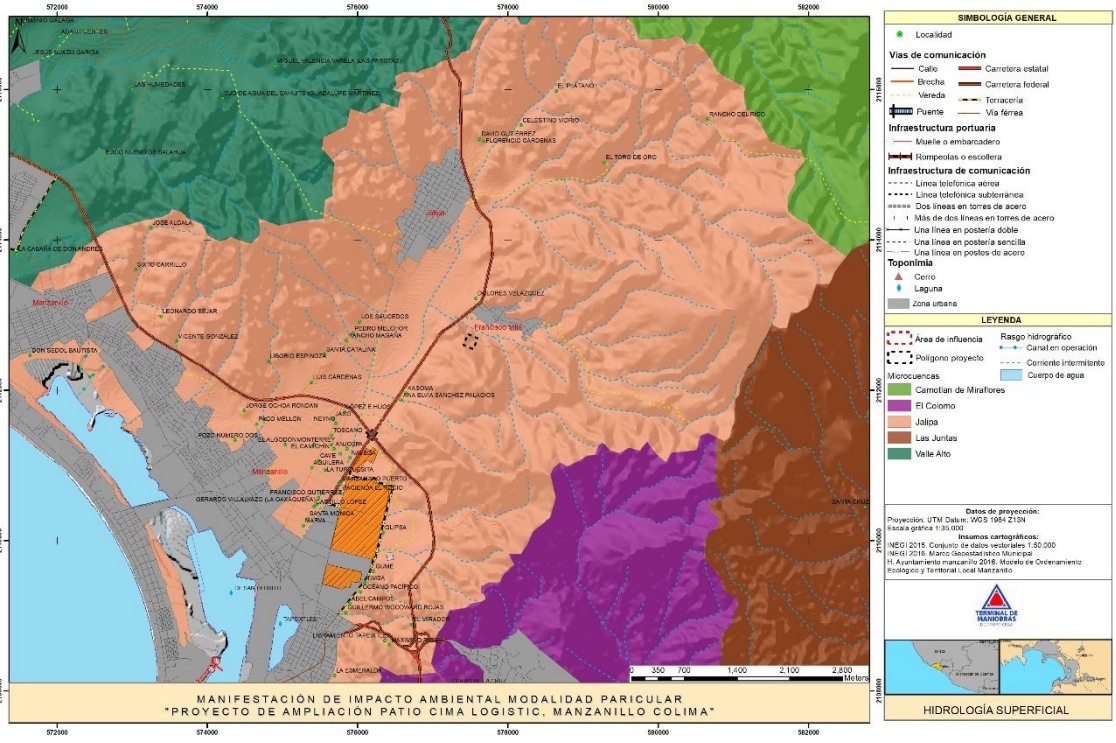


Figura 44. Subcuencas para la zona de estudio.

En la cercanía del proyecto se presentan solamente escurrimientos de índole intermitente, entre los de mayor cercanía destacan el arroyo Punta de Agua, mismo que es una corriente de cuarto orden y se encuentra localizado al oeste del predio.

En la cercanía del proyecto se presentan solamente escurrimientos de índole intermitente, entre los de mayor cercanía destaca una corriente de índole intermitente de primer orden localizado al sureste del predio, cruzando una pequeña porción del mismo. La corriente de mayor importancia se denomina arroyo Jalipa, mismo que es una corriente intermitente, por el mencionado escurrimiento se delimitó la microcuenca de mismo nombre, la distancia del predio al arroyo Jalipa es de 625 mts.

Dentro del área del proyecto no se presentan cauces de corrientes (definidos por la Ley de Aguas Nacionales, "cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y este forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la citada Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad", situación que no se cumple dentro del polígono del proyecto), dada la naturaleza del material lítico y edáfico, los cuales presentan una alta permeabilidad.

A partir del MDE se obtuvieron los índices morfométricos de la microcuenca como se observa en la tabla mostrada a continuación.

Tabla 14. Índices morfométricos de la microcuenca.

Propiedad	Valor
Elevación máxima	813 msnm
Elevación media	406 msnm
Elevación mínima	0 msnm
Longitud	11,700 m
Pendiente media	7%
Tiempo de concentración	46.85 minutos
Coeficiente de escurrimiento	20%

Actualmente, en la microcuenca no existe aprovechamiento significativo de los escurrimientos en la porción correspondiente del estado de Colima, los usos de las aguas son domésticos, abrevadero y riego. Los arroyos presentes en el área no son aprovechados, dado su carácter intermitente.

Los escurrimientos presentes en la zona de estudio son de primer y segundo orden por lo que no presentan fuentes de contaminación. Así mismo no se presentan localidades que viertan sus residuos en los mismos.

e) Hidrología subterránea.

El área del proyecto se localiza dentro de la poligonal del acuífero, El Colomo, el cual se ubica en la porción occidental del estado de Colima, en la zona costera del Municipio de Manzanillo, colinda al oeste con el Océano Pacífico, al norte con el acuífero Santiago Salagua y al oriente con el acuífero Jalipa-Tapeixtles (CONAGUA, 2008). (Imagen 24).

Figura 45. Localización del acuífero Jalipa-Tapeixtles.

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: Tiene una extensión superficial de 23

km2 y un área incluida su zona de recarga de 210.72 km2; se ubica en la zona costera del Municipio de Manzanillo, colindando con la Ciudad y Puerto de Manzanillo al occidente y con la zona geohidrológica de Venustiano Carranza al oriente.

El Acuífero es de tipo libre, lo constituyen depósitos aluviales formados por mezclas de gravas y arenas en espesores que varían de 80m. en la porción norte a 120 m. en la porción sur, sus fronteras son: Al Norte, Oriente, poniente y Fondo rocas ígneas intrusivas impermeables y al Sur la Laguna de Cuyutlán. La recarga proviene de la infiltración de los escurrimientos que bajan de las Sierras que lo bordean y del propio escurrimiento del arroyo de las Juntas en los depósitos aluviales y de la precipitación en el valle. Su descarga se efectúa por medio de bombeo de agua subterránea, principalmente para uso agrícola y por el flujo subterráneo hacia la laguna de Cuyutlán.

Las características hidráulicas de los acuíferos aluviales dependen de su granulometría y espesor. En general, su coeficiente de transmisividad varía en el área dentro del rango de 0.005 y 0.05 m^2 /seg; los valores mayores se registran en la porción alta de la planicie Costera y en las inmediaciones de los cauces principales, donde predominan los clásicos gruesos muy permeables. A escala original, son de tipo "libre" o freático"; por tanto, se estima que su coeficiente de almacenamiento es equivalente a su porosidad efectiva y toma valores entre 0.12 y 0.25, dependiendo de la granulometría de los clásticos en que oscila la superficie freática. Sin embargo, el valor de ese coeficiente puede ser mucho menor en aquellas áreas donde los acuíferos están confinados o semiconfinados por estratos de materiales limo-arcillosos (Sinopsis Geohidrológica). El valor de conductividad hidráulica (K) es igual a 0.25, el valor del coeficiente de almacenamiento es 0.16 y finalmente el valor de la porosidad eficaz por rendimiento específico (SY) es de 0.15.

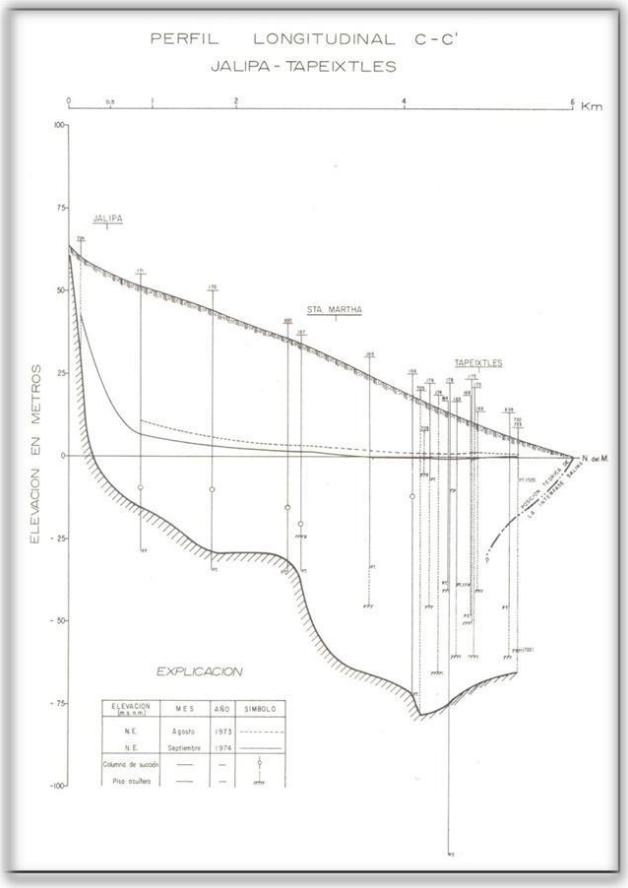


Figura 46. Sección longitudinal del acuífero.

La salinidad total del agua subterránea es baja en la mayor parte de la entidad; en general, la concentración de sales es menor que 500 partes por millón (ppm) de sólidos totales disueltos (STD), en todas las zonas geohidrológicas. Tan favorable característica hidro geoquímica, 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 clásticas gruesas 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).
Los tres principales Usuarios, en este Acuífero son: El organismo operador denominado CAPDAM, para uso Público Urbano y las Unidades de Riego.

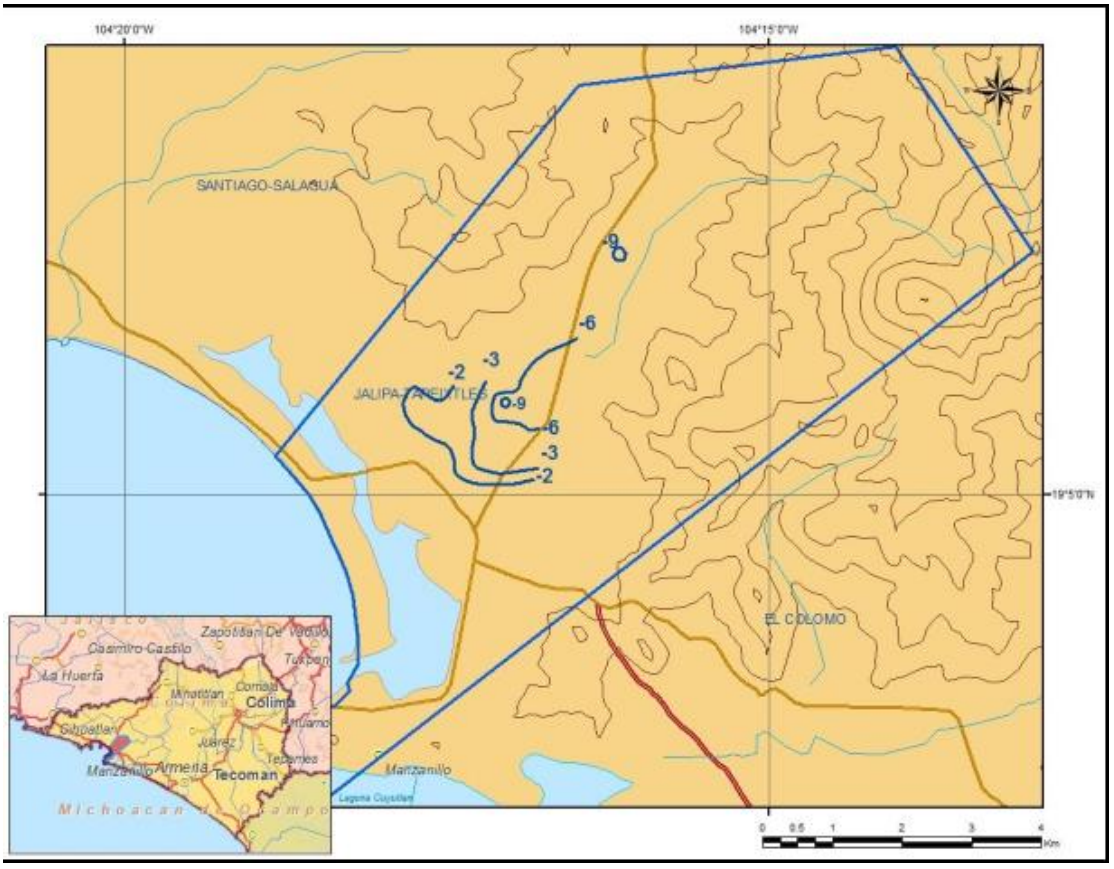


Figura 47. Evolución del nivel estático en el acuífero Jalipa-Tapeixtles 1997-2006.

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la NOM-011-CNA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA:

10,600,613 = 30,000,000 - 5,000,000 - 14,399,387

La cifra indica que existe volumen disponible de 14,399.387 m3 anuales para nuevas concesiones en el acuífero denominado El Colomo en el Estado de Colima.

4.2.2 Aspectos bióticos.

a). Vegetación terrestre.

En el estado de Colima se presentan siete zonas ecológicas, las cuales se constituyeron agrupando un tipo de vegetación o un conjunto de éstos, de acuerdo con sus unidades climáticas y edáficas. Predominan las áreas cálidas subhúmedas y, debido a la presencia del sistema volcánico que se eleva de forma abrupta más de 2 800 msnm, presenta también zonas templadas subhúmedas y frías en menor proporción. El resultado es un mosaico de tipos de vegetación asociados a siete áreas ecológicas (Figura 4.32).

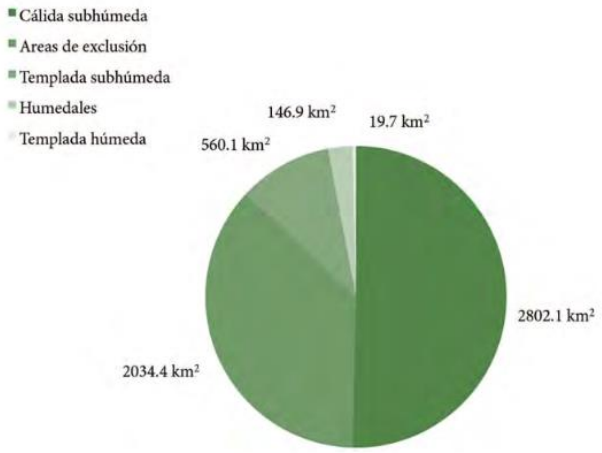


Figura 4-48 Zonas ecológicas en el estado de Colima (CONABIO 2016).

De acuerdo a las coberturas por tipo de uso del suelo, el municipio presenta que el 65% de la superficie aproximadamente, se encuentra cubierta aun por algún tipo de ecosistema, las zonas con vegetación secundaria y pastizales ocupan el segundo lugar con el 13% de la superficie, las zonas agrícolas representan el 12%, y únicamente el 4% de la superficie total se encuentra urbanizada y el 6% de otros usos. Del 65% que representa la vegetación natural, el ecosistema con un mayor número de hectáreas es la selva baja caducifolia con aproximadamente 50,000 ha, la selva mediana es el segundo ecosistema con mayor superficie con cerca de 25,000 ha. El tercer ecosistema lo representa el bosque de encino a las zonas de mayor altitud presentes en el municipio, finalmente se pueden observar algunos otros ecosistemas mucho más restringidos, pero de gran importancia ecológica y con una alta fragilidad ambiental, como los manglares, la vegetación riparia y la vegetación de dunas costeras. Las actividades agrícolas ocupan aproximadamente el 12 % de la superficie municipal. Principalmente se ubican en

algunas planicies costeras, que se distribuyen a lo largo del municipio cercano a la costa, en estas las actividades principales son de riego, tanto de cultivos anuales como de frutales y también se encuentran grandes superficies de cocotales o asociaciones entre las diferentes actividades. Las actividades de temporal se dan principalmente en la zona alta del municipio, en lo lomeríos de poca pendiente y suelos medianamente productivos, las actividades de frutales y riego son las que ocupan mayor superficie, seguidas de la agricultura de temporal. El municipio cuenta con una amplia diversidad florística que está determinada por los diferentes usos de suelo dentro del territorio, los tipos de vegetación más representativos son los siguientes:

Específicamente la vegetación terrestre el sitio presenta una calidad ambiental baja, dado que la cobertura forestal ha sido modificada a favor de zonas de uso pecuario. En donde el uso de suelo y vegetación (Figura 5-10) de acuerdo a INEGI Serie 6, Cobertura y Uso de Suelo, el 100% de su superficie es del tipo **Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia**. Las especies vegetacionales más representativos por su abundancia y distribución son arbustos guajillo (*Leucaena leucocephala*), uña de gato (*Mimosa eurycarpa*) y guacima (*Guazuma ulmifolia*). Este tipo de vegetación secundaria Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas.

En el área de estudio se observó que la distribución de arbustos como el tabachin (*Caesalpinia pulcherrima*) y el uña de gato (*Mimosa eurycarpa*), presentan amplia cobertura, tanto de partes vivas del arbusto como de muertas, las cuales cubren una gran superficie del suelo, lo que genera una limitante para el crecimiento y desarrollo de estratos vegetaciones, por lo que a observación directa se esperaría una gran cobertura forestal, pero en los registros en campo la cobertura arbórea es muy baja con un promedio del 30%.

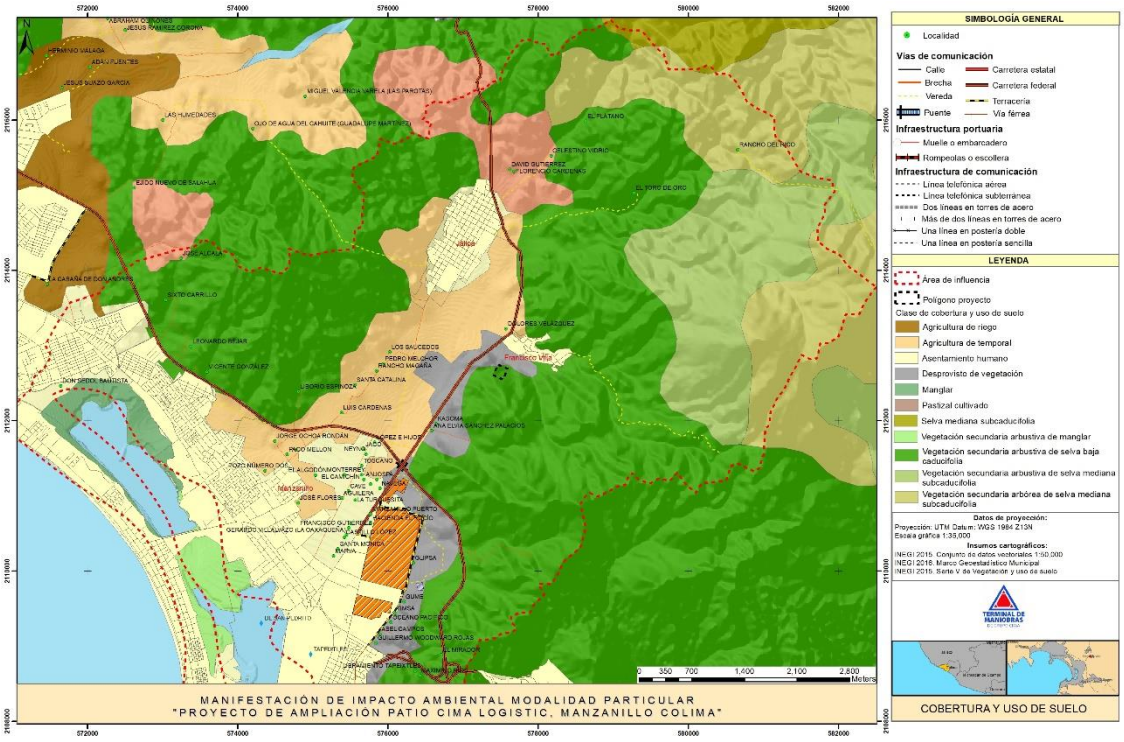


Figura 49. Cobertura y uso de suelo presente en el sistema ambiental.

Ante la referida superficie se implementó un sistema de muestreo. El inventario del estrato arbóreo se realizó mediante 10 sitios circulares de 11.28 m de radio, en individuos con diámetros igual o superiores a 10 cm, se registró su DAP, altura, nombre común y científico. Para la caracterización del estrato herbáceo y arbustivo se implementaron los mismos sitios de muestreo, pero de un radio de 2 m. A partir de estos datos de campo se estandarizó la hectárea tipo para el cálculo de los índices de biodiversidad.

Unidad de muestreo

La unidad de muestreo para el estrato arbóreo consistió en la identificación y conteo de las especies ubicadas dentro de una circunferencia de 400 m^2, con un radio de 11.28 m. Mientras que para el estrato arbustivo y herbáceo se evaluaron las especies dentro de círculo de 12.56 m^2 y un radio de 2 m. El tamaño de cada punto de muestreo se determinó tomando en cuenta la eficacia y logística para poder realizar el estudio en el menor tiempo posible con la mayor precisión.

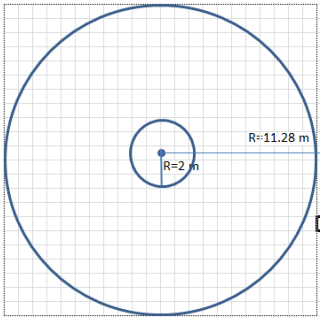


Figura 50. Unidad de muestreo para los distintos estratos de vegetación.

Tabla 15 Ubicación de los sitios de muestreo de los distintos estratos de vegetación.

No de sitio	X	Y
1	577452	2112628
2	577492	2112618
3	577528	2112603
4	577478	2112655
5	547529	2112637
6	577555	2112650
7	577517	2112582
8	577480	2112
9	577430	2112577
10	577531	2112582

En el área con cobertura arbórea, en la muestra, se identificaron 27 individuos del estrato arbóreo, distribuidas en 13 especies y 6 familias, entre la más abundante esta la familia Fabaceae, compuesta por 6 especies y 14 individuos, seguida Malvaceae con 2 especies y 6 individuos. Las especies con mayor número de individuos son la uña de gato (*Mimosa euricarpa*) con 4 individuos, guacima (*Guazuma ulmifolia*) con 4 y guajillo (*Leucaena leucocephala*) con 3 individuos.

Tabla 16. Listado de especies en el área de influencia.

Familia	No	Nombre científico	Nombre común	Abundancia de la muestra (4000 m2)	Abundancia absoluta (Ind/ha)	Frecuencia relativa Pi=ni/N	Índice de dominancia de Simpson	Ln(Pi)	H= Pi*Ln(Pi)
Arboles									
Anacardiaceae	1	*Spondias purpurea*	Ciruelo	2	5.0	0.074	0.0055	-2.603	-0.1928
Areaceae	2	*Attalea guacuyule*	Palma de cayaco	1	2.5	0.037	0.0014	-3.296	-0.1221
Boraginaceae	3	*Astronium graveolens*	Culebro	1	2.5	0.037	0.0014	-3.296	-0.1221
	4	*Cordia alliadora*	Botoncillo	1	2.5	0.037	0.0014	-3.296	-0.1221
Fabaceae	5	*Leucaena leucocephala*	Guajillo	3	7.5	0.111	0.0123	-2.197	-0.2441
	6	*Caesalpinia platyloba*	Coral	1	2.5	0.037	0.0014	-3.296	-0.1221
	7	*Gliricidia sepium*	Frijolillo	1	2.5	0.037	0.0014	-3.296	-0.1221
	8	*Piptadenia flava*	Corona de cristo	3	7.5	0.111	0.0123	-2.197	-0.2441
	9	*Apoplanesia paniculata*	Llora sangre blanco	2	5.0	0.074	0.0055	-2.603	-0.1928
	10	*Mimosa eurycarpa*	Uña de gato	4	10.0	0.148	0.0219	-1.910	-0.2829
Malvacea	11	*Heliocarpus terebinthinaceus*	Cicuito	2	5.0	0.074	0.0055	-2.603	-0.1928
	12	*Guazuma ulmifolia*	Guacima	4	10.0	0.148	0.0219	-1.910	-0.2829
Urticaceae	13	*Urtica dioica*	Ortiga	2	5.0	0.074	0.0055	-2.603	-0.1928
Total				**27**	**67.5**	**1.00**	**0.0974**	**-35.10**	**-2.44**

Familia	NO	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (125.60 m2)	Abundancia absoluta (Ind/ha)	Frecuencia relativa Pi=ni/N	Índice de dominancia de Simpson	Ln(Pi)	H= Pi*Ln(Pi)
Arbustos									
Anacardaceae	1	*Juliania adstrigens*	Cuachalalte	1	79.6	0.020	0.0004	-3.912	-0.0782
Arecaceae	2	*Attalea guacuyule*	Palma de cayaco	2	159.2	0.040	0.0016	-3.219	-0.1288
Fabaceae	3	*Mimosa eurycarpa*	Uña de gato	4	318.5	0.080	0.0064	-2.526	-0.2021
	4	*Leucaena leucocephala*	Guajillos	13	1035.0	0.260	0.0676	-1.347	-0.3502
	5	*Caesalpinia eriostachys*	Iguanero	1	79.6	0.020	0.0004	-3.912	-0.0782
	6	*Caesalpinia pulcherrima*	Tabachin	1	79.6	0.020	0.0004	-3.912	-0.0782
	7	*Mimosa albida*	Zapotillo	3	238.9	0.060	0.0036	-2.813	-0.1688
	8	*Guazuma ulmifolia*	Guacima	3	238.9	0.060	0.0036	-2.813	-0.1688
	9	*Retama sphaerocarpa*	Retama	1	79.6	0.020	0.0004	-3.912	-0.0782

	10	*Mimosa sp*	Raposilla	11	875.8	0.220	0.0484	-1.514	-0.3331
	11	*Lysiloma divaricata*	Palo prieto	1	79.6	0.020	0.0004	-3.912	-0.0782
Euphorbiaceae	12	*Jatropha standleyi*	Papelillo v	1	79.6	0.020	0.0004	-3.912	-0.0782
Poaceae	13	*Chusquea valdiviensis*	Carrissillo	3	238.9	0.060	0.0036	-2.813	-0.1688
Nyctaginaceae	14	*Pisonia aculeata*	Tamborcillo	5	398.1	0.100	0.0100	-2.303	-0.2303
Total				**50**	**3980.9**	**1.00**	**0.1472**	**42.8208**	**-2.2203**

Familia	NO	Nombre científico	Nombre común	Abundancia (125.60 m2)	Abundancia absoluta (Ind/ha)	Frecuencia relativa Pi=ni/N	Índice de dominancia de Simpson	Ln(Pi)	H= Pi*Ln(Pi)
Arecaceae	1	*Attalea guacuyule*	Palma de cayac	40	3184.7	0.323	0.1041	-1.131	-0.3650
	2	*Mikania cordifolia*	Pajarito	20	1592.4	0.161	0.0260	-1.825	-0.2943
Aristolochiaceae	3	*Aristolochia monticola*	Hierba del indio	1	79.6	0.008	0.0001	-4.820	-0.0389
Bignoniaceae	4	*Tabebuia rosea*	5 hojas	2	159.2	0.016	0.0003	-4.127	-0.0666
Bromeliaceae	5	*Bromelia palmeri*	Timburiche	1	79.6	0.008	0.0001	-4.820	-0.0389
Convolvulaceae	6	*Ipomoea ampullacea*	Enredaderilla	11	875.8	0.089	0.0079	-2.422	-0.2149
	7	*Ipomoea minutiflora*	Tripa de pollo	18	1433.1	0.145	0.0211	-1.930	-0.2801
Euphorbiaceae	8	*Acalypha arvensis*	Espinosilla	1	79.6	0.008	0.0001	-4.820	-0.0389
Fabaceae	9	*Lysiloma divaricata*	Palo prieto	1	79.6	0.008	0.0001	-4.820	-0.0389
	10	*Mimosa eurycarpa*	Uña de gato	13	1035.0	0.105	0.0110	-2.255	-0.2364
Poaceae	11	*Panicum maximum*	Zacatón	5	398.1	0.040	0.0016	-3.211	-0.1295
	12	*Panicum trichoides*	Carricillo	1	79.6	0.008	0.0001	-4.820	-0.0389
Petiveriaceae	13	*Petiveria alliacea*	Hierva del zorrillo	5	398.1	0.040	0.0016	-3.211	-0.1295
Rubiaceae	14	*Randia sp.*	Crucillo	2	159.2	0.016	0.0003	-4.127	-0.0666
Ranunculaceae	15	*Clematis sp*	Enredadera	1	79.6	0.008	0.0001	-4.820	-0.0389
Rubiaceae	16	*Tetramerium Sp.*	Vara blanca	2	159.2	0.016	0.0003	-4.127	-0.0666
				124	9872.6	1.000	0.1744	57.2884	-2.0826

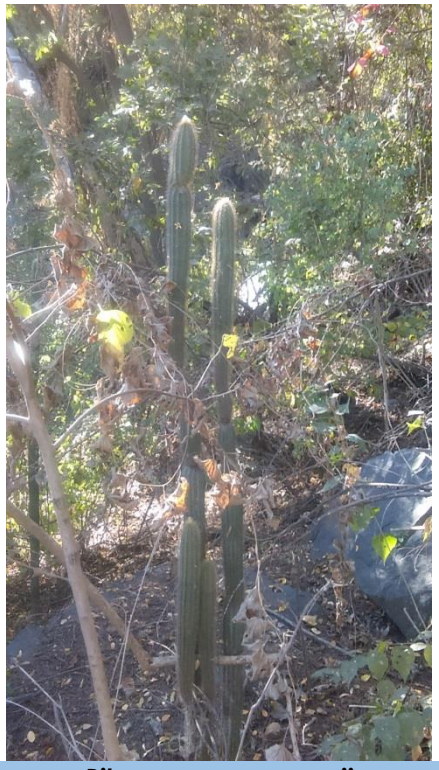
Por su parte el estrato herbáceo y arbustivo se aprecia abundante en temporada de lluvias; los bejucos son diverso, además de plantas como *Bromelia palmeri* (timbiriche) y especies suculentas como *Opuntia* spp., entre otras.

Los arbustos están representados por 49 especies en 6 familias, cuya especie más representativa es el guajillo (*Leucaena leucocephala*). La vegetación tipo

herbácea está integrada por 16 especies en 15 familias, cuyas especies más abundantes son las enredaderas anuales pertenecientes a la familia Convolvulaceae. En conjunto, los arbustos y herbáceas presentan una amplia cobertura del suelo, en donde es común observar sobre los árboles, el desarrollo de enredaderas como el camotillo (*Aristolochia montícola*) que dan la apariencia de ecosistemas con amplia cobertura forestal.

En el predio en estudio se identificaron 2 especies de la familia Cactaceae: *Pilosocereus purpusii, y Rathbunia kerberi*, que, aunque no se distribuyeron en los sitios de muestreo, si representan una amplia distribución e importancia en la conservación del ecosistema.

Rathbunia kerberi



Pilosocereus purpusii

Figura 51. Especies de plantas suculentas identificadas en el predio.

El índice de Shannon-Wiener adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo neperiano de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, el valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que puede superar este valor. El resultado de la aplicación de dicho índice es de 2.44 en el estrato arbóreo 2.22 en arbustos y 2.08 en herbáceas.

Los estratos de vegetación que poseen mayor representatividad son el herbáceo y arbustivo, debido al uso pecuario del área de estudio. Algunos árboles y arbustos que se ubican dentro del predio tienen un uso forrajero por las hojas y los frutos, tales como tabachin, guajillo y uña de gato.

b) Fauna.

En este apartado de definen las especies las especies con distribución potencial en el área de influencia definida para el área del proyecto, esto debido a que la mayoría de los organismos de fauna poseen amplias capacidades de desplazamiento, por lo que la posibilidad de ocurrencia dentro del área de influencia y el área de estudio es alta. La información, referente a listados de especies de posible distribución para los tres grupos faunísticos se obtuvieron de la Diversidad del Estado de Colima (CONABIO, 2006). Tomando como criterios de selección, la altura sobre el nivel del mar, los tipos de vegetación dominantes en el área de influencia, la provincia biogeográfica, así como las preferencias ecológicas de las especies.

Herpetofauna

Para definir las especies del grupo de herpetofauna, se consultó literatura especializada sobre ecología y distribución de los diversos taxas que lo componen, se tomaron en cuenta las especies de ocurrencia regional, es decir los organismos que por su rango de distribución, hábitos y preferencias ecológicas podrían distribuirse en el sistema ambiental.

Los anfibios con posibilidad de distribución en la microcuenca están compuestos por 40 especie en 12 familias, cuyos nombres comunes son ranas y sapos que tienen preferencias en ambientes húmedos de cauces de agua. Es de importancia fundamental la especie de rana *Lithobates pustulosus,* ya que se ubica en la categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se incluyeron 30 especies integrados en 12 familias, la familia con mayor riqueza es la *Culubridae* con 8 especies, seguida por *Phrynosomatidae* con 5 especies conocidos como roños o lagartijos. Referente a su importancia por aprovechamiento resaltan las especies de garrobo (*Ctenosaura pectinata)*, iguana verde (*Iguana iguana)* cuyos usos son comercial para alimentación y medicinal, además de la *ilamacoa* (*Boa constrictor)* y la víbora de cascabel (*Crotalus triseriatus*) para la comercialización de la piel.

Aves

Son organismos cuyo potencial de distribución dentro del área de estudio es muy alto, esto debido a su amplia capacidad de desplazamiento, diversidad de hábitos alimenticios y estacionalidad.

se registraron 26 familias con 101 especies. El proceso para su registro se acoto al tipo de vegetación del sistema ambiental; los tipos de vegetación (VEG) en que se ha observado a la especie se indican de acuerdo a Rzedowski (1978): BH= bosque tropical húmedo, BQ= bosque deciduo de Quercus, PZ= pastizales, TC= tierras de cultivo, TR= bosque tropical caducifolio y matorral espinoso, VS= vegetación secundaria arbustiva y bordes y ZU= zonas urbanas; descartando así a ambientes de bosque de pino, encino y coníferas.

Cabe resaltar que el 66.3% de las especies enlistadas tienen una categoría de estacionalidad (Rp): residente permanente, especies cuya población, o parte de la población, permanece en el estado de Colima durante prácticamente todo el año. Esto es indicativo de individuos generalistas, es decir, con alta tolerancia a diferentes condiciones ambientales, incluso a perturbaciones antrópicas como son tierras de cultivo y zonas urbanas.

Las especies que integran el listado tienen importancia por su uso en la cacería, tales como Chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiática*) y Paloma huilota (*Zenaida macroura*); además de uso para comercialización de aves de ornato como Perico frente naranja (*Aratinga canicularis*), Perico catarina (*Forpus cyanopygius*), Centzontle norteño (*Mimus polyglottos*) y Gorrión arlequín (*Chondestes grammacus*).

Mamíferos

El grupo de los mamíferos que fue enlistado, se refiere a especies generalistas que por sus hábitos alimenticios y tolerancia a ambientes perturbados tienen una inminente distribución en la microcuenca. Se tienen 13 familias con 17 especies, cuyo grupo más representativo es el carnívora, donde se integra a el coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*), tejon (*Nasua narica*), zorrillo (*Mephitis macroura*), Comadreja (*Mustela frenata)* y zorra gris (*Urocyon cineroargenteus*). La distribución geográfica del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) ocurren en la mayor parte de México, debido a que requiere de grandes áreas para su desplazamientos, esto ha permitido establecer la gran adaptación de este herbívoro en diferentes tipos de vegetación, ya que consume especies herbáceas,

arbustivas y arbóreas, comportándose como una especie oportunista o selectiva según las condiciones ecológicas de los sitios en donde habita, su importancia radica en que es fuente de alimento para carnívoros y para caza furtiva.

Referente a su importancia por aprovechamiento resaltan las especies de garrobo *(Ctenosaura pectinata)*, iguana verde *(Iguana iguana)* cuyos usos son comercial para alimentación y medicinal.

Como especie con potencial de distribución dentro del área de influencia de interés cinegético se encuentra el garrobo (*Ctenosaura pectinata)*.

Para el grupo de la fauna se identificaron 6 especies que se ubican en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a nivel de área de influencia, cabe resaltar que dentro del predio no se encontraron organismos de fauna en estatus de protección, de acuerdo a la mencionada norma la cual tiene el objetivo de identificar poblaciones de flora y fauna silvestre en alguna categoría de riesgo, así como las especies endémicas para el país. Mientras que las aves poseen 4 especies en la categoría de protección de especies (Pr).

Las especies que aparecen dentro de alguna categoría de riesgo reportadas en el presente trabajo están indicadas con las siguientes abreviaturas **A**= Amenazada, **PR**= Sujeta a protección especial.

Tabla 17. Grupos faunísticos en categoría de riesgo.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059
Herpetofauna			
Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana, garrobo	A
Boidae	*Boa constrictor*	Ilamacoa, boa	A
Elapidae	*Micrurus distans*	Coralillo	Pr
Aves			
Accipitridae	*Buteo albicaudatus*	Aguililla cola-blanca	Pr
Emberizidae	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero	Pr

4.2.3 Paisaje.

La tipología de paisajes consiste en la clasificación y cartografía de los paisajes naturales, en general modificados por la actividad humana, así como en la comprensión de su composición, estructura, relaciones, diferenciación y desarrollo. Los paisajes, también denominados geocomplejos, son sistemas territoriales naturales, usualmente modificados por la actividad humana; esta modificación puede resultar de diferentes grados de alteración o intervención antrópica. Los paisajes de índole tipológica (por oposición a aquellos de características únicas, en general designados con un topónimo, son repetibles en el espacio y el tiempo, y se distinguen de acuerdo con los principios de homogeneidad relativa en su estructura y composición, repetibilidad y pertenencia a un mismo tipo. Para establecer una tipología, los paisajes se clasifican de acuerdo con variables o parámetros que describen sus propiedades o atributos fundamentales.

Para el análisis de paisaje para la zona del proyecto se realizó una sobreposición cartográfica de los temas de cobertura y uso de suelo, suelo y tipo de roca, dando como resultado un mapa que integra las variables utilizadas y muestra una homogenización de la zona. El predio en cuestión muestra pendientes de media a alta de 8 a 16 y 16 a 32 grados, alrededor del mismo, al ubicarse en una geoforma dentro de un relieve caracterizado como lomerío en sierra compleja, lo que indica que la susceptibilidad a deslizamientos es media, aspecto irrelevante para el proyecto, el cual tiene como objetivo el aprovechamiento de material. De la misma manera el grado de pendiente evita que los flujos hidráulicos se concentren en zonas del proyecto y sus inmediaciones.

Respecto al tipo de suelo y la roca subyacente, en todos los casos se clasificaron como volcánico intrusivo, cuyo de fracturamiento indica un potencial mediano de infiltración. El uso de suelo corresponde a forestal y pecuario, al ser superficies de vegetación con un grado de disturbio antropogénico, aseveración que se respalda por medio del INEGI, fuente oficial que en su Serie 6 de vegetación y uso de suelo para el año 2017, indica para la zona zonas de pastoreo inducidas junto con vegetación arbustiva secundaria de selva baja caducifolia, indicando un ambiente modificado a favor de actividades de pastoreo.

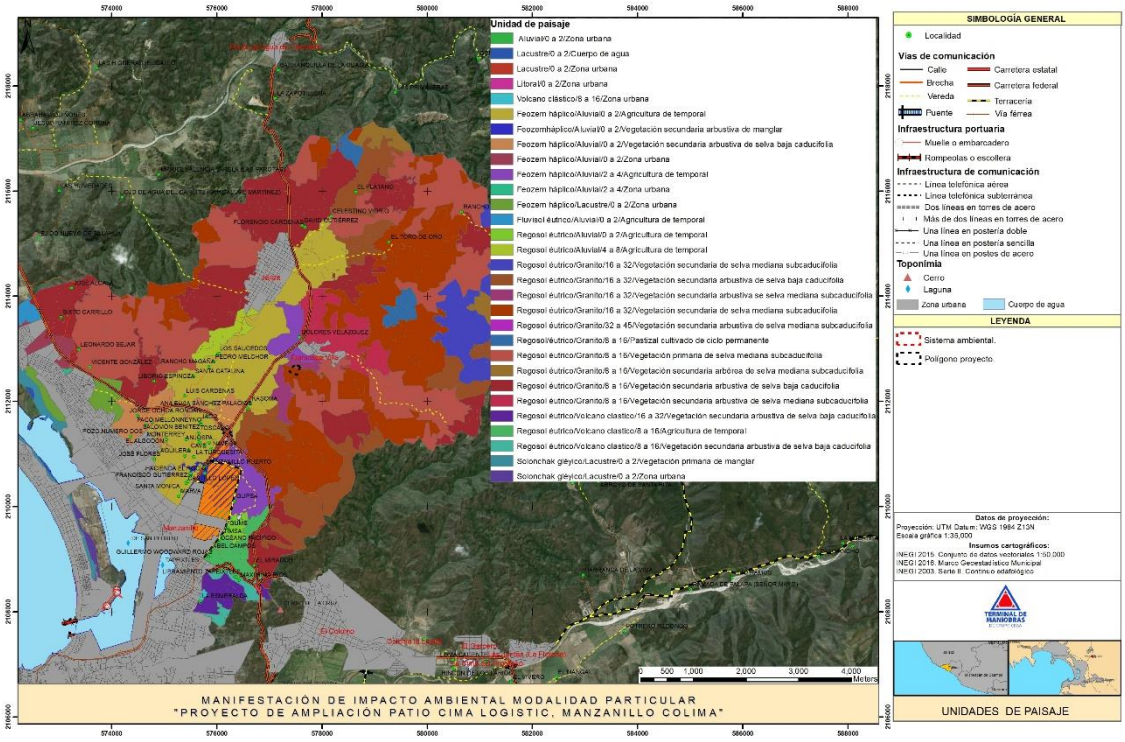


Figura 52. Unidades de paisaje dentro del Sistema Ambiental, así como en el sitio del proyecto.

4.3 Medio socioeconómico.

a) Demografía.

El predio propuesto para la implementación del patio de almacenamiento industrial, está ubicado en el municipio de Manzanillo, es cabecera del municipio de nombre homónimo en el estado de Colima y limita al norte con Minatitlán al este con Coquimatlán y Armería; al sur, está el océano Pacífico; y al oeste y noroeste limita con el estado de Jalisco. La ciudad se compone de 9 localidades Tapeixtles, Salagua, Naranjo, Colomos, Miramar, Valle, Brisas, Santiago y Manzanillo (también conocido como Manzanillo centro). Gracias al desarrollo comercial de México, Manzanillo que se proyecta como un puerto comercial y destino turístico está experimentado un rápido crecimiento en infraestructura y atracciones turísticas. Se ubica 4 metros sobre el nivel del mar en el malecón.

Figura 53 Demografía en el municipio de Manzanillo.

1] INEGI. II Conteo de Población y Vivienda, 2005.
[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

La población actual según el censo de población y vivienda 2010 del INEGI, es de 161,420 habitantes y representa el 24.81% de la población total del estado de Colima. Tiene una composición de 80,413 mujeres y 81,007 hombres. Presenta una tasa de crecimiento poblacional de en la cabecera municipal de Manzanillo, con una población de 130,035 habitantes. El 6.4% de la población se concentra en la localidad El Colomo, con un total de 10,255 habitantes. El resto de las 174 localidades se conforman con tamaños de localidades de 1 a 249 habitantes el 1.4% de la población total del municipio, 250 a 499 habitantes con 1.7%, 500 a 999 habitantes con 4.9% y 1000 a 2499 habitantes con el 5.1% del total de población del municipio.

Tabla 18 Datos poblacionales del Municipio de Manzanillo.

Municipio de Manzanillo	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	68,955	68,887	137,842	81,007	80,413	161,420
Viviendas particulares habitadas		37,080			44,860	
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	512	409	921			1,159

Tabla 19 Distribución de la población.

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010				
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	1,184	0.73	142	80.68
100 a 499	3,839	2.38	16	9.09
500 a 1,499	10,640	6.59	13	7.39
1,500 a 2,499	5,467	3.39	3	1.7
2,500 a 4,999	0	0	0	0
5,000 a 9,999	0	0	0	0

10,000 y más	140,290	86.91	2	1.14
Total	161,420	100	176	100

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

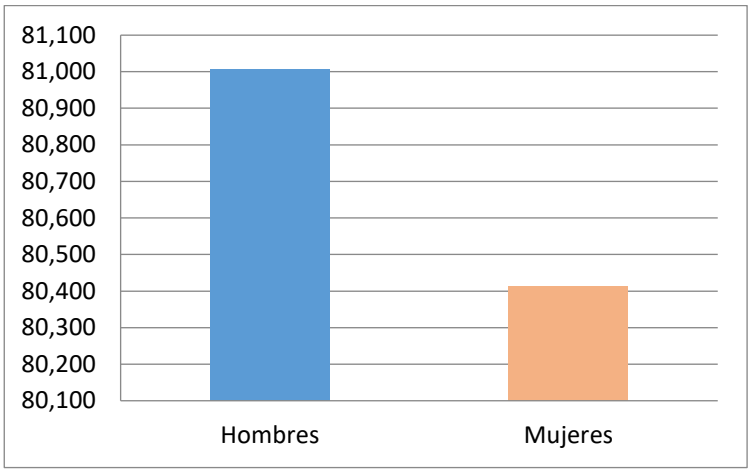


Figura 54 Relación hombres-mujeres en el municipio.

De las principales localidades Manzanillo representa el 89% de la población total, debido a la alta industria que tiene el municipio. Figura 4.2. La distribución de la población según sexo presenta proporciones diferentes en los distintos niveles de análisis; en el estado de Colima el número de mujeres es ligeramente superior al de hombres, representando las primeras al 50.57 % de la población total y los segundos al 49.42 %, lo que arroja un índice de masculinidad de 97.73, es decir existen 98 hombres por cada cien mujeres. En el caso del estado de Colima la proporción de hombres es mayor que la de mujeres entre las edades de 0 a 4 años, lo que sugiere que la tasa de mortalidad de las niñas es más alta. Esta situación se mantiene más o menos constante hasta la edad de 14 años con índices de masculinidad que van de 104.6 hombres por cada cien mujeres. A partir de los 15 años la distribución por sexo da un giro radical con un índice de masculinidad de 99 hombres por cada cien mujeres hasta la edad de 19 años. De los 18 a los 65 años, el índice de masculinidad en promedio es de 92.5 hombres por cada 100 mujeres. La tendencia al decremento de la población masculina es un comportamiento asociado normalmente tanto a una mayor tasa de mortalidad de varones como a una mayor movilidad migratoria de los mismos. En referencia con el municipio de Manzanillo el índice de masculinidad en el periodo 1995-2000 es 100.12, es decir tiene un mayor número de hombres que de mujeres. Sin embargo, también presenta una tendencia a la disminución de hombres debido a que existe una situación migratoria presentando un índice de masculinidad de 98/100.

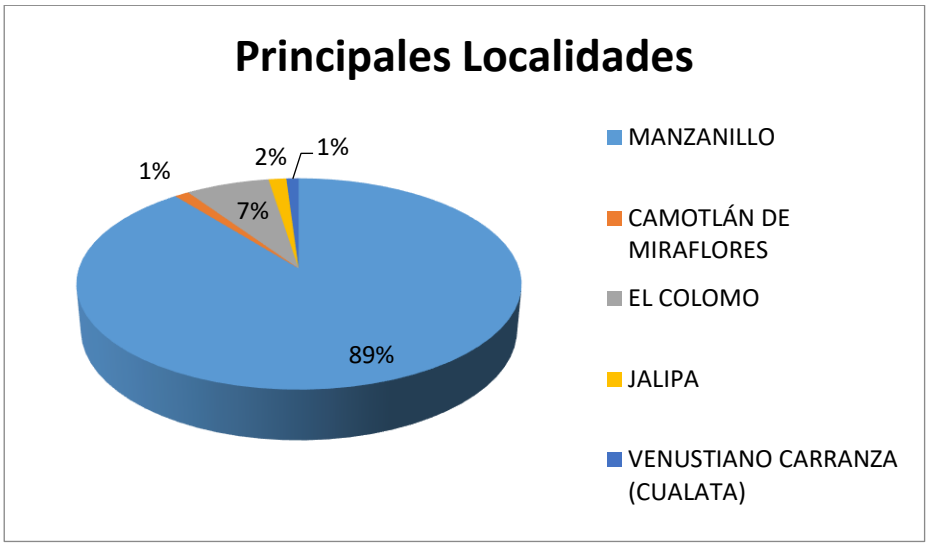


Figura 55 Relación hombres-mujeres en el municipio.

b) Población económicamente activa.

De acuerdo con el INEGI (2009), la Población Económicamente Activa comprende a las personas de 12 años y más que realizaron algún tipo de actividad económica, o que buscaron activamente hacerlo en los dos meses previos a la semana de referencia.

En el ámbito estatal, la población económicamente activa (PEA) represento el 54.2% de la población mayor de 12 años en el 2000. A nivel municipal, aquellos con localidades urbanas tienen las tasas de participación económica más altas, y en el resto de los municipios esta tiende a descender situándose por debajo del promedio estatal.
Manzanillo se encuentra en el grupo de municipios de alta participación económica destaca el con el 54.2 %.

c) Grupos étnicos.

En el municipio de manzanillo no se cuenta con ningún grupo étnico.

d). Salario mínimo vigente.

La Ciudad de Manzanillo se incluye en la zona económica IV, estando comprendida dentro el área geográfica "C", correspondiéndole un salario mínimo $51.95 pesos moneda nacional y actualmente vigente a partir enero 2009 de

acuerdo al tabulador establecido por el Servicio de administración Tributaria (SAT).

e) Nivel de ingresos per cápita.

Según los ingresos percibidos por la población en el municipio de Manzanillo se observa en la siguiente figura.

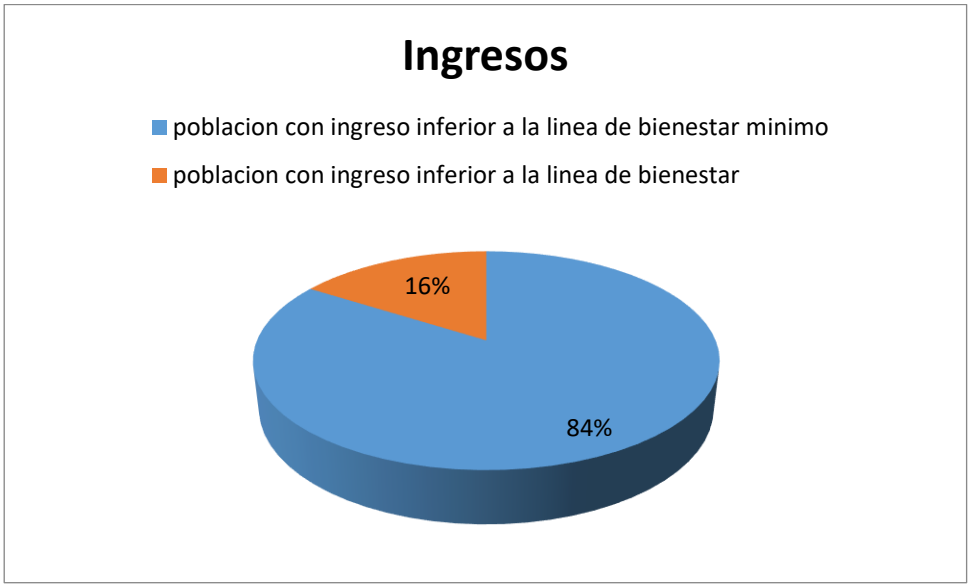


Figura 56 Nivel de ingresos per cápita.

Los habitantes que perciben el salario mínimo, representan el 44.3% del total de la población de los cuales, el 37.2% el mínimo considerado para estar en una línea de bienestar aceptable para vivir.

f). Servicios.

Se tienen garantizados en su totalidad los servicios de agua entubada, servicios de energía eléctrica, manejo y disposición de residuos sólidos, red de alcantarillado y drenaje.

- Agua potable: El Municipio cuenta con un total de 41 sistemas de agua potable.

- Electricidad: En el Municipio existen un total de 28,538 tomas eléctricas domiciliarias (comprende: residenciales, industriales y comerciales).

En Manzanillo se logró un importante avance con la instalación de la Central Termoeléctrica "General Manuel Álvarez" (1982-1988), que consta de 4 unidades de

300 MW y 2 de 350 MW, cada una respectivamente con una capacidad total de 1,900 MW. Esta planta se encuentra ubicada en la Barra de Cuyutlán, al Este del canal de ventanas, en donde se facilita la llegada del combustible y la toma de agua para enfriamiento de las turbinas. La energía que genera la termoeléctrica se incorpora, en su mayor parte, al sistema nacional. Manzanillo utiliza unos 10 MW y el resto se destina al centro y occidente del país.

- Sistema de manejo de residuos.
Superficie de los rellenos sanitarios: 4 Hectáreas.
Volumen de Recolección de Basura: 43.8 miles de toneladas /año. ƒ
Vehículos recolectores.

- Telefonía celular y fija, telégrafo y correo. En el sitio se cuenta con instalaciones necesarias para la prestación del servicio.

- Vías de acceso. El municipio se encuentra bien comunicado por la red de carreteras; los principales ejes carreteros son: Colima-Manzanillo (4 carriles, vías de cuota y de libre acceso), Manzanillo-Puerto Vallarta, Manzanillo-Minatitlán, Ramal-Aeropuerto, Cuyutlán-Manzanillo y Libramiento-Colomos-Tapeixtles, que comunican a Manzanillo con todo el estado y el país, para el intercambio comercial por vía terrestre que se da en el puerto; además, está el Aeropuerto Internacional "Playa de Oro", inaugurado en 1972, que es el más importante del estado por su alcance nacional e internacional.

- Transporte aéreo. El aeropuerto más cercano al sitio es el Aeropuerto Internacional Playa de Oro.

- Transportación marítima. El Puerto de Manzanillo cuenta con la infraestructura para recibir buques comerciales y de cruceros turísticos.

- Red Carretera. Las vías principales del Estado de Colima son: México 110, Colima-Río Naranjo; Colima -Tecomán, Tecomán-Cerro de Ortega; México 200, Costera del Pacífico, Tecomán-Río Cihuatlán; México 054, Colima-Tonila y Manzanillo-Minatitlán y la Autopista Guadalajara-Manzanillo. El Municipio de Manzanillo tiene un total de 346.5 kilómetros de longitud de red carretera; de los cuales 155.7 km son del tipo Troncal Federal Pavimentada, 58.20 km son del tipo de Alimentadoras Estatales Pavimentadas, 40.0 km son Alimentadoras Estatales Revestidas; lo que se refiere a Caminos Rurales se tiene que 5.1 km. son pavimentadas, 6.6 km son en terracería y 80.90 km son revestidas. Además, el Municipio de Manzanillo cuenta con una longitud de red carretera federal de cuota de 58.80 kilómetros.

- Red Ferroviaria. El Puerto de Manzanillo es uno de los más importantes de la costa occidental mexicana en gran medida por sus conexiones ferroviarias con el interior del país. Las principales estaciones son Manzanillo y Alzada; en estos lugares se embarca mineral de hierro a las diferentes fundiciones del país; estos embarques representan el 89% del volumen total de la carga movilizada por ferrocarril en la entidad. La estación de Manzanillo cuenta con patio ferroviario y vías suficientes para recibir clasificados y desechos de carga que se transportan en el Puerto. Esta área de embarque tiene vía de circulación, tres vías de patio y tres ramas que conectan a las vías del muelle; la longitud de vías construidas es de 4.3 km. Es el único Puerto en el país que cuenta con el servicio de tren de doble estiba. Su sistema de red ferroviaria interna es moderno y con gran capacidad de almacenamiento y desalojo.

g) Equipamiento urbano.

- Agua potable: El Municipio cuenta con un total de 41 sistemas de agua potable.
- Centros educativos. En manzanillo se cuenta con una escuela de educación especial, unidades de servicio de apoyo a la educación regular el instituto tecnológico de colima, la Universidad Autónoma del Pacifico y el instituto tecnológico de estudios superiores de monterrey (campus colima).

- Centros de salud. En la ciudad de Manzanillo se cuenta con distintos centros hospitalarios, tanto públicos como privados, de primer y segundo grado.

- Vivienda, indicar el tipo de vivienda predominante por su tipo de material de construcción y su distancia al predio.

En relación al tipo de material predominante en viviendas particulares se presentan con tierra 1,864 que equivale al 5.01 %, viviendas si sanitario 803 con un valor de 1.79 % y las viviendas con un nivel de asentamiento representan un valor de 14,945 lo que equivalen al 33.43%. INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 20 Datos de vivienda.

Manzanillo	2005		2010	
Indicadores	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	35,447		44,793	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	1,767	5.01	1,864	4.18
Viviendas con muros endebles	ND	ND	1,917	4.18
Viviendas con techos endebles	ND	ND	1,456	3.17
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	13,302	37.63	14,945	33.43
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	437	1.24	491	1.10
Viviendas sin luz eléctrica	260	0.74	276	0.62
Viviendas sin agua entubada	1,486	4.21	1,560	3.50
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	ND	ND	1,809	3.94
Viviendas sin sanitario	934	2.65	803	1.79

- Zona de recreo. El municipio de Manzanillo cuenta con centros recreativos como son jardines, centros deportivos etc.

h) Actividades económicas. Dentro del sector primario en Manzanillo predominan en la agricultura cultivos de plátano, limón, coco, maíz, frijol, ajonjolí y mango, la ganadería (de ganado bovino, porcino y caprino) y la pesca (con la captura de tiburón, guachinango, sierra, lisa, pargo, dorado, marlín y pez vela).

En la industria destacan la Peletizadora del Consorcio Minero Benito Juárez Peña Colorada, la Termoeléctrica Manuel Álvarez de la Comisión Federal de Electricidad, así como plantas procesadoras de pescado.

En el sector terciario, en Manzanillo destaca el Puerto el cual brinda servicios portuarios adecuados a los requerimientos de la exportación y la importación de bienes. Por sus condiciones naturales, Manzanillo cuenta con lugares propios para el desarrollo turístico, el cual constituye una actividad de vital importancia para el progreso socioeconómico del municipio.

En 2017, prestaban sus servicios en el estado de Colima 635 empresas turísticas, generando un total de 8 072 empleos, y operaron en la entidad 161 establecimientos de hospedaje, de los cuales la mitad de ellos en Manzanillo

(DENUE, 2018). Como se deduce, las principales actividades económicas en el municipio se concentran en el sector terciario, lo que hace necesario mejorar la infraestructura urbana y de servicios para fortalecer el potencial turístico y comercial del Puerto y la ciudad de Manzanillo.

i) Migración.

En México, el fenómeno migratorio es complejo y difícil de abordar, por todos los procesos migratorios que lo conforman: salida, llegada, retorno o tránsito de migrantes, tanto dentro del territorio nacional como al exterior. Históricamente, la migración interna ha sido el principal componente de los cambios observados en la distribución territorial de la población. Siendo los polos de atracción las grandes ciudades del país y recientemente las ciudades medianas y pequeñas, las cuales atraen principalmente a la población rural. En tanto que la migración al exterior del país es un fenómeno que obedece a motivaciones vinculadas con la búsqueda de mejores condiciones de vida, a lo cual subyace la operación de diversos y complejos factores estructurales, como son las asimetrías económicas (CONAPO, 2009). El estado de Colima se encuentra dentro del grupo de estados que presentan un alto índice migratorio, siendo los municipios de Armería, Ixtlahuacán y Minatitlán los que presentan un alto índice de migración. El municipio de Manzanillo presenta un grado de intensidad migratoria, al contar con 31,482 hogares con población inmigrante (índice de intensidad migratoria del -0.020) (INEGI, 2000).

Tabla 21 Indicadores de migración.

Manzanillo	2005	2010
Población total	137,842	161,420
% Población de 15 años o más analfabeta	5.32	4.31
% Población de 15 años o más sin primaria completa	18.58	15.58
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	0.85	0.71
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.61	0.45
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	2.33	1.43
% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	37.63	33.43
% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	5.37	4.25

% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	13.18	13.09
% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	35.40	24.95
Índice de marginación	-1.51322	-1.55325
Grado de marginación	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,314	2,334
Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)		

j). Factores socioculturales.

Los recursos naturales de Manzanillo están fuertemente amenazados, producto del impulso económico y el crecimiento poblacional, en donde el desarrollo comercial e industrial y los servicios ejercen una fuerte presión sobre los recursos naturales, lo que ha venido transformando el ecosistema costero de fundamental importancia para el equilibrio ecológico y sustento de la propia región. El manglar ha sido uno de los ecosistemas más devastados en la región, situación que pone en riesgo la estabilidad de la costa, ya que su presencia física evita la erosión de las playas y protegen el litoral de los fuertes vientos provenientes del mar. Las zonas más impactadas son en la laguna de Juluapan, en el estero de Las Garzas y en la laguna de San Pedrito, por las obras de expansión del recinto portuario de los últimos años (PDUM 2006-2009).

- Cultura y religión. El nombre del municipio se deriva del árbol de nombre Manzanillo (*Hippomanni mancinella*) planta euforbiácea común en la región, cuyo fruto es venenoso, así como el látex; estar cerca del árbol por un tiempo produce urticaria. Asimismo, su nombre en lengua náhuatl es Cozcatlán que se integra con los vocablos Cozcatl y Tlán. El primero significa piedra preciosa, joya, collar (perlas), gargantilla; el segundo quiere decir locativo (lugar); por lo tanto, se enuncia como "Lugar de joyas, collares, gargantillas" o también "Donde se hacen collares" (INAFED, 2009). La religión practicada en el municipio es católica en un 80 % y las 20 % restantes pertenecen a otras congregaciones (evangelistas, bautistas, etc.)

- Patrimonio histórico. Referente al patrimonio histórico, Manzanillo no ha desarrollado un acervo patrimonial significativo, circunscrito a las obras para la habilitación del puerto y un reducido número de fincas afectas al patrimonio histórico, obras que fueron realizadas en el Siglo XX y por tanto no son sujetas de la protección de la Ley Federal de Zonas de Monumentos Arqueológicos, Artísticos e Históricos, lo que las ha hecho vulnerables ante el crecimiento de la ciudad.

Sin embargo, dentro del patrimonio histórico del municipio de Manzanillo, sobresale en el centro de la ciudad la plaza y su vistosa escultura del pez vela de 25 metros de altura. Dicha escultura se creó para enmarcar la hazaña realizada en 1957: se dice que en 1957 se pescaron 336 peces vela en Manzanillo y por ese motivo se le conoce como "La Capital Mundial Del Pez Vela" y cada año se celebra un torneo en donde participan muchos pescadores de todo el mundo, El torneo se realiza en febrero y en noviembre y es uno de los eventos más importantes de Manzanillo.

- Otros sitios de interés cultural y que forman parte del patrimonio histórico de Manzanillo son:

• El Museo de Arqueología (de la Universidad de Colima), ubicado en la popular colonia de San Pedrito; donde se pueden encontrar, como parte de su acervo, esculturas, herramientas o utensilios que los antiguos habitantes de Manzanillo utilizaban en su vida diaria. Además, este espacio es utilizado para realizar conciertos y exposiciones (pictóricas y escultóricas). A un costado de este museo se encuentra el Polideportivo de la Universidad de Colima.

• El centro de Manzanillo. Dentro del cual es posible apreciar una gran variedad de negocios, así como admirar la arquitectura de sus edificaciones. Se puede destacar la Biblioteca municipal la cual cuenta con un acervo muy diverso.

1. Diagnóstico ambiental.

El diagnóstico se realizó en función de las condiciones naturales bióticas y abióticas, tomando como referencia el sistema ambiental y el área de influencia (unidad de paisaje), cuyo proceso para su obtención se describe en el apartado de paisaje.

El sistema ambiental donde se encuentra el proyecto nos indica características donde predomina la vegetación arbustiva secundaria con un uso ganadero extensivo predominantemente, asociado a un uso industrial de medio impacto, el predio se encuentra inmerso en un paisaje cuyas características dominantes son de carácter urbano, asociada a la zona de apoyo para el almacenamiento de contenedores, así como bancos de material.

a). Diagnóstico general de los elementos abióticos y bióticos.

- Clima. Las actividades del proyecto no acarrearan efectos regionales al clima.
- Geología. La geología, consistente en rocas ígneas intrusivas, no se presentan fallas o fracturas.

- Geomorfología. Las condiciones a nivel micro relieve presentan pendientes medias de 8 a 16 y 16 a 32 grados, por lo que la energía del relieve moderada, en donde se deben considerar los riesgos a deslizamientos y erosión de suelo dentro del diseño del proyecto. De la misma manera la vulnerabilidad a inundaciones es nulo al no estar el proyecto dentro de depresiones del terreno.
- Suelo. El suelo emergente se considera de tipo regosol, cuyas características son limitadas para el sustento de actividades productivas por su escaso desarrollo.
- Hidrología. No se presentan corrientes de índole intermitente o permanente que presentan relación con las áreas del proyecto en el sistema ambiental, la red hídrica se encuentra en forma de canales de riego. Respecto a la hidrología subterránea, el proyecto no incide sobre mantos freáticos o manantiales, dada el material aluvial pose susceptibilidad media y baja para la infiltración.
- Vegetación. El sitio no presenta en la actualidad un tipo de vegetación primario, se desarrollan especies tolerantes al disturbio de naturaleza arbustiva y herbácea.
- Fauna. Dentro del sitio del proyecto, solamente se registran un reducido número de especies adaptables a las condiciones de disturbio.

b) Integración e interpretación del inventario ambiental.

De acuerdo con Gómez Orea (1999), la valoración de los factores ambientales implica en primera instancia medir, y después traducir esa medida a un valor. Para medir se requiere una unidad de medida y un método; para valorar se requieren niveles de referencia. Para este proyecto en particular se consideran las Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos e Instrumentos legales aplicables.

Para valorar el medio físico, se pueden considerar entre otros los factores siguientes:

- Valor ecológico, que incluye el grado de contaminación en sentido físico (materiales o energía) y biológico (presencia de fauna y flora exótica).
- Valor paisajístico, que considera la percepción sensorial, tanto positiva como negativa.
- Valor productivo, que se refiere a la capacidad en cuanto a recursos
- Valor científico-cultural, que se relaciona con las características relevantes para la ciencia y la cultura.

Los factores del medio físico y biológico se pueden valorar desde dos puntos de vista: como recurso y/o como receptor, tal es el caso del agua, el suelo, la flora, etc. Éstos pueden ser valorados utilizando dos escalas: de proporcionalidad y de orden.

La escala de proporcionalidad se subdivide en directamente cuantificable, utilizando unidades de medida más o menos convencionales (ej. para el ruido en dB, para la erosión en cantidad de material desplazado por unidad de superficie, etc.), e indirectamente cuantificable, para los cuales no hay una medida convencional y se recurre a indicadores (ej. índice de calidad del agua, etc.). Las escalas de orden se refieren a aspectos cualitativos, cuya escala no es proporcional.

Los criterios utilizados en este estudio para la valoración de los diferentes factores fueron los siguientes (tabla 23).

Tabla 22 Significado de cada criterio.

Criterio	Definición
Normativos	Se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos, tales como Normas Oficiales Mexicanas.
Diversidad	En general se suele valorar como una característica positiva un factor alto, ya que en vegetación y fauna están estrechamente con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
Rareza	Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial. Se suele considerar que un determinado recurso tiene mayor valor mientras más escaso sea.
Naturalidad	Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. En este caso parece razonable valorar alto y positivo lo natural, lo que no significa valorar bajo y negativo lo artificial.
Aislamiento	Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas con características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor que las poblaciones no asiladas.
Calidad	Este indicador se considera útil especialmente para problemas de contaminación atmosférica, del agua y del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados con respecto a los "normales" establecidos. Se debe considerar que los valores por debajo de los límites máximos permitidos sean las calificaciones más altas y en caso de rebasarlos, los más cercanos a este tendrán las calificaciones más altas.

Representatividad	Es la capacidad de representar a espacios o comunidades más amplias que el ámbito estudiado. Es un criterio utilizado para identificar los espacios a proteger de tal manera que se encuentre representada en ellos la diversidad ambiental en un ámbito determinado (local, municipal, estatal, regional, etc.). Se utiliza en el sentido de valorar más lo que es más representativo.
Fragilidad	Se entiende como susceptibilidad al deterioro de los cambios introducidos en las variables ambientales. Un espacio frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad por lo que se le atribuye un mayor valor.

Considerando los criterios anteriores y ocho factores ambientales donde se engloba la representatividad de la microcuenca, se obtuvo la matriz de interacción que se muestra en la Tabla 24. Es importante señalar que no hay interacción entre todos los factores y criterios seleccionados.

Tabla 23 Matriz de interacción de factores ambientales vs criterios

Criterios/Factor Ambiental	Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad
Aire	X			X		X		X
Suelo	X			X		X		X
Agua	X			X		X		X
Vegetación	X	X	X	X	X	X	X	X
Fauna	X	X	X	X	X	X	X	X
Paisaje			X	X		X	X	X
Usos del suelo	X			X		X		
Población					X		X	

Para calificar a cada uno de los factores ambientales seleccionados se les asignó una calificación relacionándolo con cierta calidad ambiental distribuida en un intervalo de 0 a 1, siendo cero la condición más desfavorable y uno la condición óptima, tal como se presenta en la Tabla 24. Calificando cada uno de los factores en los criterios donde existe interacción, se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 25. Con los datos obtenidos al calificar cada uno de los factores, se obtuvo un promedio aritmético, tanto para los factores como para los criterios y se construyeron las gráficas correspondientes.

Tabla 24 Escala de calificación para cada uno de los criterios ambientales.

Factor	Condición	Calidad ambiental	Factor	Condición	Calidad ambiental
Normatividad	No existe	0	Calidad	Nula	0
	Parcial	0.5		Muy baja	0.2
	Compleja	1		Baja	0.4
Diversidad	Baja	0		Media	0.6
	Media	0.3		Alta	0.8
	Alta	0.6		Muy alta	1
	Muy alta	1	Representatividad	Nula	0
Rareza	Baja	0		Muy baja	0.2
	Media	0.3		Baja	0.4
	Alta	0.6		Media	0.6
	Muy alta	1		Alta	0.8
Naturalidad	Nula	0		Muy alta	1
	Muy baja	0.2	Fragilidad	Nula	0
	Baja	0.4		Muy baja	0.2
	Media	0.6		Baja	0.4
	Alta	0.8		Media	0.6
	Muy alta	1		Alta	0.8
Aislamiento	Nulo	0		Muy alta	1
	Bajo	0.3			
	Medio	0.6			
	Alto	1			

c) Síntesis del inventario.

Como se puede observar en la Tabla 25 y figura 26, los factores suelo, agua y vegetación fueron los que presentaron una calidad ambiental intermedia (0.40), ello se debe fundamentalmente a la actividad industrial predominante. No obstante que para su valoración únicamente aplicaron 5 de los 8 criterios considerados, estos permiten identificar las causas que determinan su calidad ambiental. Las características de calidad atmosférica se deben principalmente a que la zona se encuentra a una distancia relativamente cercana a centros de población. En cuanto a la calidad del agua, esta se refiere primordialmente a las

características de conservación del agua por tratarse de escurrimientos intermitentes sin influencia de localidades, lo cual le imprime condiciones de calidad ambiental intermedia (0.4).

En términos de diversidad posee un valor bajo de los índices considerados con 0.4, valor que aun así dista de ser un ecosistema en condiciones primarias. Así mismo lo anterior, se refleja dentro de las condiciones paisajísticas, las cuales, a pesar de presentar el valor más alto dentro del diagnóstico, dentro de un contexto más amplio, no cuenta con condiciones naturales en estado de conservación primario.

En referencia a la fragilidad, los factores ambientales con mayor afectación son la vegetación y el suelo, derivado de un proceso de cambio de uso de suelo a raíz de la actividad de industrial de almacenamiento.

Los factores ambientales con mayor representatividad son el suelo y la vegetación, la unidad edáfica de regosol se distribuye en la totalidad de la zona de influencia. A su vez la vegetación es representativa del área de influencia, con un índice de rareza bajo.

El factor suelo en la microcuenca presenta una calidad ambiental media, debido al uso pecuario que han propiciado la remoción paulatina de la vegetación, elevando la vulnerabilidad a procesos erosivos, de la misma manera, las propiedades físicas del suelo son alteradas por el pastoreo actual que se está llevando a cabo. En términos de representatividad el suelo dentro del área de influencia del proyecto es alta, incluso saliendo del ámbito de la microcuenca de referencia.

En cuanto a la vegetación terrestre el sitio presenta una calidad ambiental media, dado que la cobertura forestal ha sido modificada a favor de zonas de uso pecuario en las zonas donde se mantiene la vegetación. El área de la microcuenca presenta una predominancia de estas condiciones.

La fauna dentro del sitio es poco abundante y medianamente diversa dada la homogeneidad de hábitats; debido a esto la calidad se considera media.

El factor ambiental paisaje resultó con una calidad media, particularmente debido a que las actividades actuales se encuentran orientadas con las actuales políticas de uso del territorio, subscritas al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local de Manzanillo; el paisaje en la zona presenta una rareza media, por lo que se trata de un ambiente heterogéneo. El sitio del proyecto no involucra elementos singulares, únicos o aislados que le confieren un valor alto.

Sin embargo, los elementos del paisaje más importantes a considerar son las especies dispersas del ecosistema original, que tendrán especial atención dentro de las medidas de mitigación y compensación.

El área de influencia donde se enmarca el área del proyecto se presenta en una geoforma de lomerío en sierra compleja, caracterizada por pendientes que van de 2-4° a 16 a 32°. A su vez no se encuentran corrientes perennes, la corriente más cercana es intermitente y se encuentra a una distancia de 100 metros, siendo esta intermitente.

Los riesgos por deslizamientos en la zona son de carácter moderado sin presencia de fallas geológicas, así mismo la zona del proyecto no tiene problemas por inundaciones.

El proyecto se inserta de manera compatible en el paisaje del área de influencia. De esta manera, la ejecución de un procedimiento riguroso de compatibilidad ambiental a través de medidas de compensación y mitigación, asegurará la generación de beneficios al medio ambiente y socioeconómico.

Tabla 25 Calificación de la calidad ambiental para el proyecto.

Criterios/Factor Ambiental	Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad	Promedio
Aire	0.3	0.3	0	0.6	0	0.6	0.6	0.2	**0.33**
Suelo	0.5	0.1	0.3	0.4	0	0.4	0.8	0.4	**0.41**
Agua	0.3	0.3	0.3	0.4	0	0.4	0.4	0.4	**0.31**
Vegetación	0.3	0.4	0.3	0.4	0	0.4	0.4	0.6	**0.36**
Fauna	0.1	0.3	0.3	0.2	0	0.2	0.2	0.4	**0.21**
Paisaje	0	0.6	0.6	0.4	0	0.4	0.8	0.4	**0.40**
Usos del suelo	1	0.3	0.6	0.4	0.3	0.4	0.8	0.4	**0.53**
Población	0.5	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	**0.28**
Promedio	**0.38**	**0.31**	**0.34**	**0.38**	**0.08**	**0.38**	**0.53**	**0.45**	

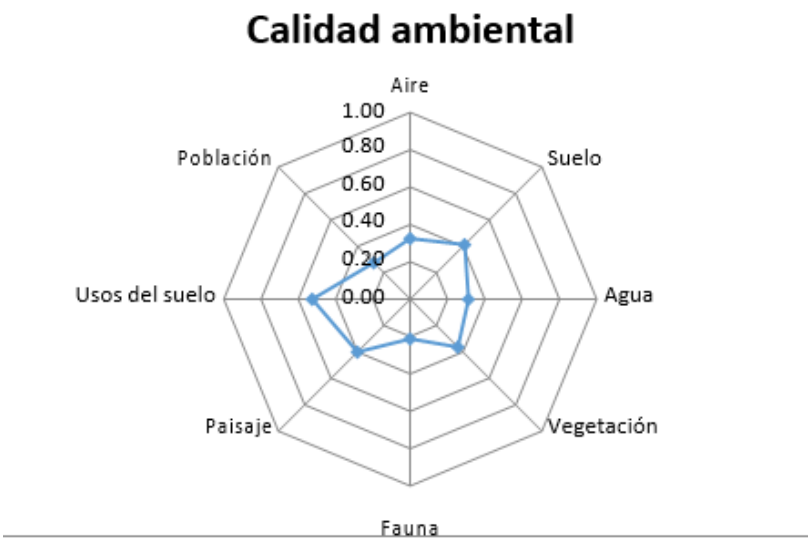


Figura 57 Índice de calidad ambiental para el sitio del proyecto.

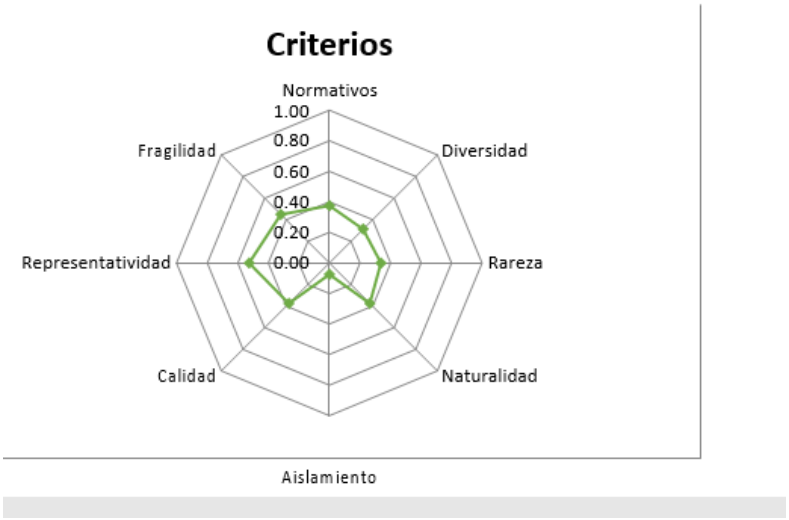


Figura 58 Importancia de los criterios utilizados dentro del diagnóstico.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El siguiente capítulo describe la metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales provocados por la implementación de la obra durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. El resultado de esta sección será con el fin de identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que, por su naturaleza, generarán impactos permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Las principales herramientas que se utilizaron para la caracterización del entorno y la identificación de las principales fuentes de perturbación al mismo son:

- ✓ Referencias documentadas de casos similares
- ✓ Revisión documental y de la normatividad vigente y obras similares, al igual que programas de ordenamiento territorial, entre otro
- ✓ Experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo
- ✓ Información aportada por el promovente
- ✓ Observaciones y estudios de campo sobre: flora, fauna, litología y suelo.
- ✓ Superposición cartográfica de los diferentes componentes ambientales, tipos de suelo, litología y tipo de vegetación
- ✓ Criterios de diseño, construcción y operación del proyecto
- ✓ Listas de control sobre condiciones ambientales

Con estos elementos se procedió a elaborar una lista de verificación que fue corroborada en campo, lo que permitió realizar un cribado de las probables interacciones proyecto-ambiente. Con este instrumento se descartaron las interacciones que se constató en campo no se presentarían para este proyecto, ofreciendo los elementos disponibles para sustentarlo.

Objetivos específicos de la MIA P:

- o Identificar, prevenir y valorar los impactos ambientales de una acción proyectada.
- o Identificar las medidas en relación a los impactos detectados, luego mitigar aquellos negativos y resaltar los positivos.
- o Proponer alternativas al proyecto que permitan revertir y/o corregir los posibles procesos de deterioro ambiental.
- o Enunciar los resultados a los responsables de la toma de decisiones, a los usuarios y al público en general.

Durante las diferentes etapas de la ejecución de este proyecto, se generarán una serie de efectos tanto positivos como negativos sobre los elementos ambientales actuales, cuya identificación y evaluación constituyen la finalidad de este capítulo. El proceso de evaluación de impactos, tiene como función primaria la identificación, la interpretación y la cuantificación de las interacciones proyecto-medio ambiente, de manera tal que se obtengan una predicción acertada de las consecuencias ambientales debidas a la ejecución del proyecto.

La evaluación de impactos es el eslabón de enlace, entre el marco ambiental sobre el cual se ejecutará la obra y las medidas o recomendaciones propuestas en el Capítulo VI, las cuales serán prioritarias. Así la evaluación servirá como elemento base a partir del cual se establecerán las pautas para el establecimiento del programa de monitoreo.

El trabajo consistió en una primera etapa en el análisis de cada una de las actividades que comprenden el proyecto e impacto que estas generan, en función del estado ambiental inicial o de referencia. Este proceso culminó en la identificación de impactos y corresponde a la segunda actividad del proceso de evaluación. Dicho análisis se hizo para las etapas del proyecto (figura 59).

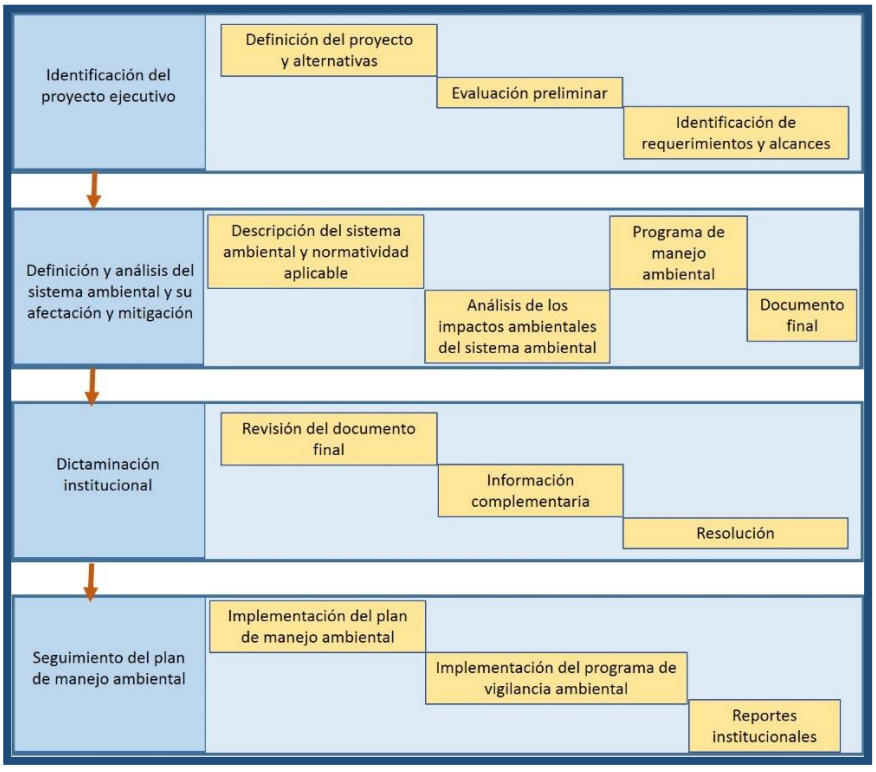


Figura 59 Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en la zona de estudio (medio físico, biológico y socioeconómico), estos son entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno del proyecto, que pueden ser afectados por las diferentes etapas y actividades de estas mismas.

Los impactos o modificaciones a estos componentes ambientales pueden ser de carácter positivo o negativo sobre la calidad ambiental de estos.

La siguiente tabla muestra los indicadores de impacto del medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del proyecto.

Tabla 26. Indicadores de impacto.

Preparación del sitio	Contratación del personal.
	Delimitación del área.
	Traslado e instalación de maquinaria y equipo.
Operación y mantenimiento	Nivelación patio.
	Acarreo y almacenamiento temporal del patio.
	Transporte de material para venta.
	Mantenimiento de maquinaria y equipo.
	Generación de residuos sólidos.
	Programa de vigilancia ambiental.
Construcción	Construcción de bodegas.
	Servicios básicos.
Implementación de patio y bodegas	Generación de residuos urbanos.
	Movimiento de vehículos por carga y descarga de contenedores.
	Mantenimiento de áreas de compensación

Listado de las acciones relevantes que comprende el proyecto.

Se analizaron todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, la construcción, operación y funcionamiento del proyecto para realizar una lista de actividades de que podrían causar algún tipo de impacto sobre el sistema ambiental.

Tabla 27 Análisis y descripción de los impactos generados.

FACTORES	COMPONENTES
Aire	Niveles de ruido y vibración
	Emisiones atmosféricas
Geomorfología	Topoforma
	Fracturamiento de la roca
Suelo	Propiedades físicas y químicas
	Uso del suelo
Hidrología	Drenaje natural
	Infiltración
Vegetación	Abundancia-distribución
	Especies en estatus
Fauna	Hábitat
	Distribución
	Especies en estatus
Paisaje	Armonía visual (conjunto)
	Heterogeneidad paisajística

Criterios y metodología de evaluación.

Conforme a la descripción del proyecto (Capitulo II) y los aspectos naturales del medio natural y socioeconómico (Capitulo III), en una primera instancia de se identificó que las dimensiones y obras que se realizaron y continúan efectuando en el patio de almacenamiento, no rebasan las disposiciones de la normatividad ambiental; además la implementación del proyecto fue sobre un área fragmentada, cuyos elementos biológicos no conforman una unidad ecológica con procesos definidos.

Por lo anterior, se determinó implementar una metodología de evaluación especifica cómo es la *Matriz de Leopold* (Conesa, 2003). Fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental, consiste en un cuadro de doble entrada—matriz—en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Cada cuadrícula de interacción se dividirá en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud, M (**extensión** del impacto) precedido del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima).

En el triángulo inferior constará la importancia, I (**intensidad** o grado de incidencia) también en escala del 1 al 10. Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinario, la manera de operar será bastante objetiva en el caso en que los estudios que han servido como base presenten un buen nivel de detalle y se haya cuidado la independencia de juicio de los componentes de dicho equipo.

Intensidad (IN)
Este término se refiere al *grado de incidencia* de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 *expresará* una *destrucción* total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)
Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del *proyecto (%* de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del *proyecto*, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca 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 cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al *proyecto*, anulando la causa que nos produce este efecto.

INTENSIDAD (IN) (Importancia)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Magnitud)	
Puntual	1
Parcial	2
Extensa	4
Total	8
Crítica	+4

El sumatorio por filas nos indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y, por tanto, su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y, por tanto, su agresividad.

Es importante destacar que se deben evitar duplicaciones de las interacciones obtenidas en la matriz, ya que se nos puede presentar la misma interacción con distinto nombre, «camuflada» como otra distinta, haciendo que se estudie por duplicado una misma interacción

Tabla 28.Matriz de Leopold con criterios de calificación dado por magnitud e importancia.

		Preparación del sitio			**Operación y mantenimiento**						**Construcción**		**Implementación de patio industrial**		
		Contratación del personal	Delimitación del área	Traslado e instalación de maquinaria y equipo	Nivelación patio	Acarreo y almacenamiento temporal del patio	Transporte de material para venta	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación de residuos solidos	Programa de vigilancia ambiental	Construcción de bodegas	Servicios básicos	Generación de residuos urbanos	Movimiento de vehículos por carga y descarga de contenedores	Mantenimiento de áreas de compensación
Aire	Niveles de ruido y vibración			2/4	4/2	2/2	2/4							2/2	
	Emisiones atmosféricas			2/4	8/2	1/2	2/2			2/4					
Geomorfología	Topoforma				1/2										
	Fracturamiento de la roca				2/2										
Suelo	Propiedades físicas y químicas				8/2			1/2	2/1	2/2	4/8		4/2		2/4
	Uso del suelo				1/2	2/2		2/8		2/4	8/8				
Hidrología	Drenaje natural			2/2	2/1									2/1	
	Infiltración				4/2	2/2			2/1				1/1		4/4

Vegetación	Abundancia-distribución				2/2			1/1		2/4	4/8	2/4			
	Especies en estatus				4/4	2/4		2/2		4/4	2/4				
fauna	Hábitat			2/1	4/2	2/2	2/1		4/2				2/2		2/4
	Distribución				4/2									2/1	
	Especies en estatus				2/1										
Paisaje	Armonía visual (conjunto)			4/2	2/2	1/1			2/2	2/2	2/4		2/2		1/1
	Heterogeneidad paisajística								8/2	4/4		2/4	2/2	1/1	2/2
Socio-económico	Generación de empleos	2/2	2/8				1/1			2/2	1/4	4/4			
	Economía local y regional	4/4	2/2				2/8								
	Calidad de vida	2/8	2/4												
	Desarrollo industrial	2/4	8/2		4/4		8/1			2/2					

Resultado de la aplicación de la metodología de la evaluación de los impactos ambientales.

De acuerdo a la descripción del proyecto realizada en el Capítulo II, la evaluación de los impactos ambientales se efectuó sobre actividades considerando la ampliación, sin embargo, es necesario determinar la afectación al medio ambiente e identificar si dichas afectaciones continúan alterando los factores ambientales para la aplicación de medidas de mitigación, restauración o compensación correspondientes.

Las etapas de preparación del sitio, operación, mantenimiento y construcción se generaron 45 impactos ambientales de naturaleza negativa, además de 23 impactos considerados como positivos y que actualmente continúan beneficiando al componente socioeconómico.

Durante estas etapas, las acciones del proyecto que más generaron impactos negativos fueron la nivelación del patio; mientras que la contraparte positiva se originó por la restauración y la estabilidad de taludes.

Por su parte, en la etapa de implementación del, patio industrial poseen afectaciones negativas, están orientados al movimiento de vehículos por carga y descarga de contenedores deberá aplicar medidas de mitigación tendientes a disminuir la afectación determinada. En contraparte, los efectos positivos de la etapa es el mantenimiento de áreas de compensación.

Los componentes ambientales con mayores afectaciones son el paisaje suelo y fauna con 10 y 9 impactos, seguidos por la vegetación con 8 impactos. Cabe mencionar que estas afectaciones no contemplan la importancia y magnitud del componente ambiental.

Los beneficios que el proyecto ha brindado y continuará ofreciendo son sobre el componente socio económico principalmente en la economía y la demografía en el ámbito local y regional.

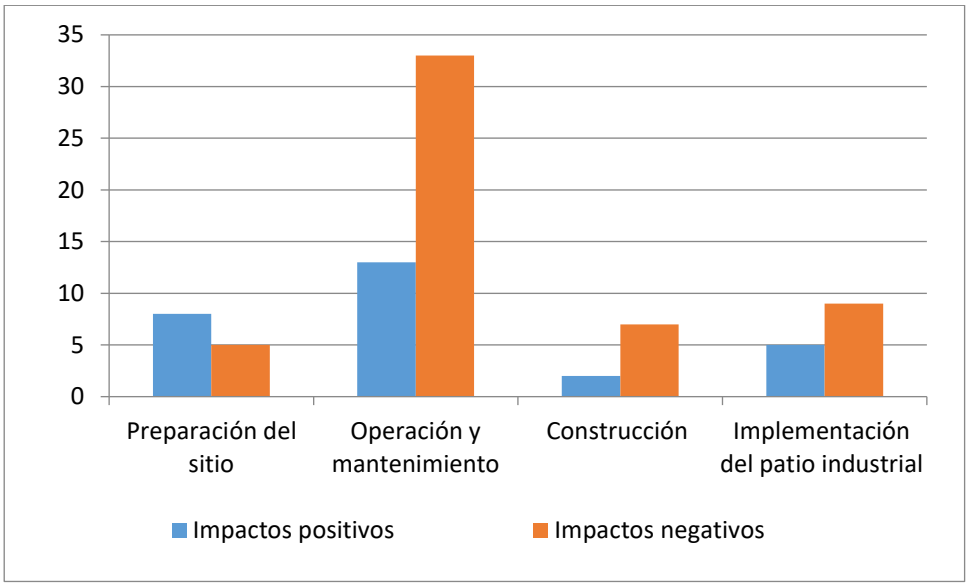


Figura 60. Impactos de naturaleza positiva y negativa en las distintas etapas del proyecto.

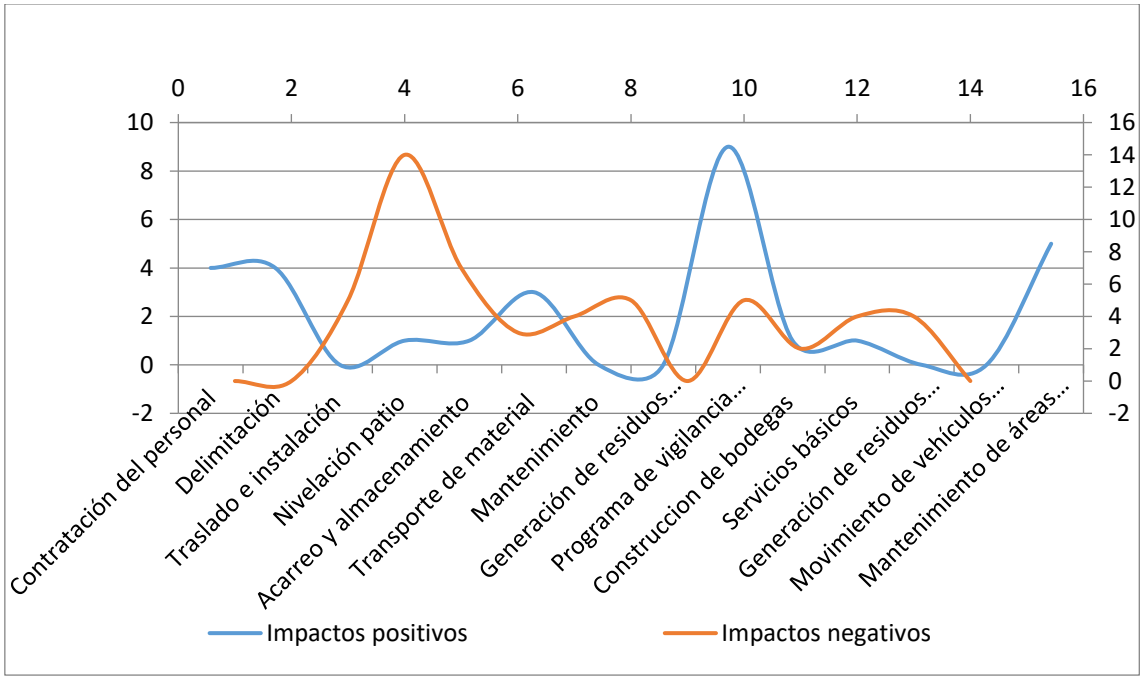


Figura 61. Actividades del proyecto con su incidencia de impacto de naturaleza positiva y negativa.

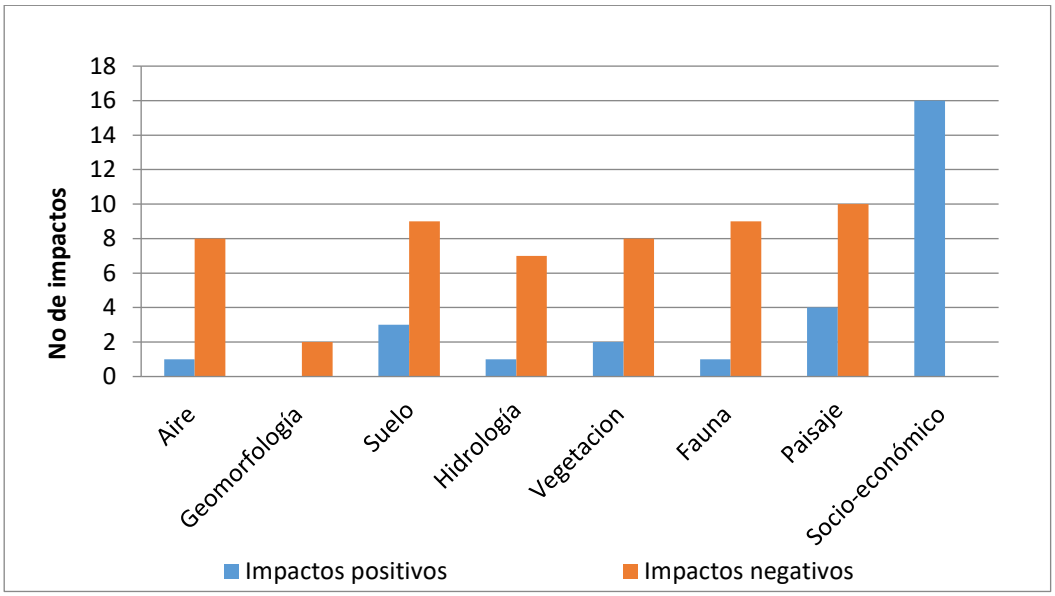


Figura 62. Número de impactos por componente ambiental afectado.

Referente a los criterios de magnitud (*Extensión*) e importancia (*Intensidad*) que se emplearon para la evaluación de impacto ambiental, se identificó que aumentan conforme a la implementación de las etapas del proyecto. En la etapa de preparación del sitio, las extensiones de los impactos fueron puntuales a parciales y la *intensidad* de baja a media. La actividad que sumó mayor calificación fue la nivelación del área, en el orden de 14 unidades en magnitud y 16 en importancia, de los cuales una proporción del 100% son impactos positivos.

En la etapa de operación y mantenimiento, la *extensión* de los impactos negativos fue puntuales a parciales y los positivos fue parcial hasta total; mientras que la *intensidad* en los impactos negativos fue de alta media y en los positivos de media a baja. La actividad que sumó mayor calificación fue la nivelación del patio, en el orden de 50 unidades en magnitud y 32 en importancia, de los cuales una proporción del 18 % son impactos positivos.

En la etapa de contrición la *extensión* de los impactos negativos fue puntuales y los positivos fue parciales, la *intensidad* en los impactos negativos fue de alta media y en los positivos de media a baja. La actividad que sumó mayor calificación fue la construcción de bodegas, en el orden de 21 unidades en magnitud y 36 en importancia, de los cuales una proporción del 80 % son impactos negativos

Finalmente, en la etapa de implementación del patio industrial la *extensión* de los impactos negativos fue parciales y los positivos fue extensa hasta total; mientras que la *intensidad* en los impactos negativos fue media y en los positivos de alta a muy alta. La actividad que sumó mayor calificación fue la de mantenimiento de áreas de compensación 11 unidades en magnitud y 15 en importancia, de los cuales una proporción del 60% son impactos positivos (figura 63).

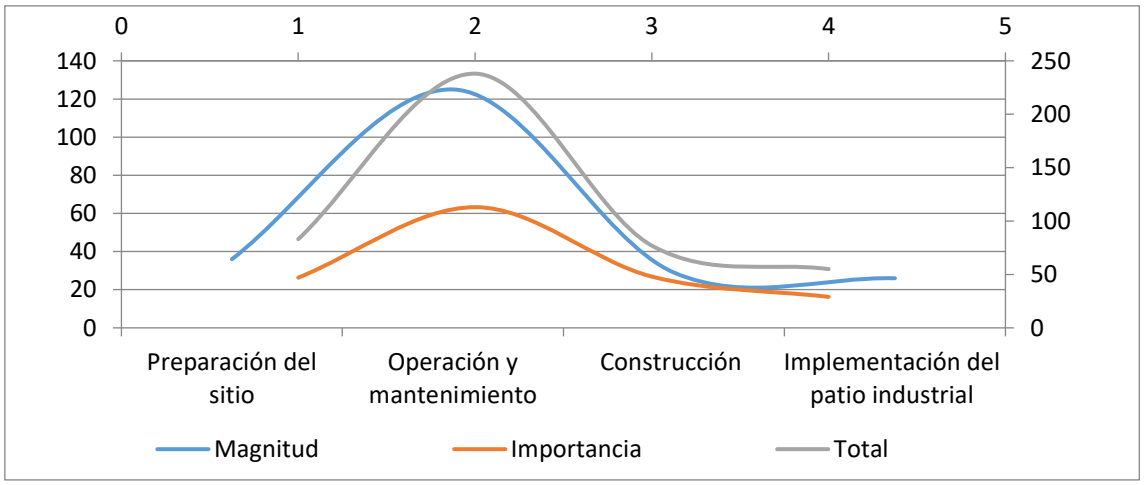


Figura 63. Criterios de evaluación del impacto ambiental por etapa del proyecto.

La evaluación de los criterios de magnitud (*Extensión*) e importancia (*Intensidad*) indicó que el componente con más impactos ambientales.

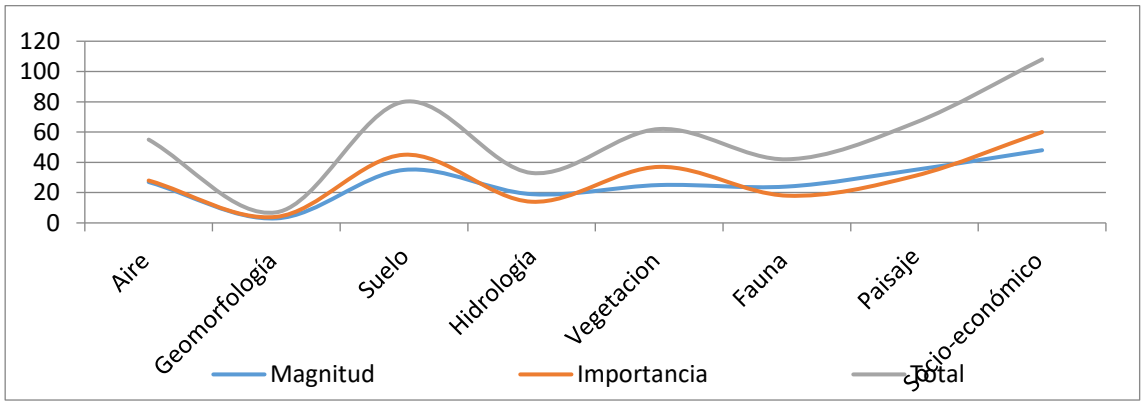


Figura 64. Criterios de evaluación del impacto ambiental por componente ambiental afectado.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las medidas correctivas son las que se aplican a consecuencia de los impactos de carácter recuperable y están dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los factores del medio.

Las medidas compensatorias son aquellas que se realizan debido a la presencia de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor. En este caso en particular, no se llevarán a cabo, por no existir impactos irrecuperables o críticos.

Las condiciones ambientales que se deberán tener en cuenta en el análisis de cada una de las alternativas analizadas, tenderán a prevenir y mitigar el deterioro en el entorno.

En términos específicos, para efectos de obtener claridad respecto de las medidas de prevención y mitigación a considerar, se han elaborado ***cédulas de identificación de las acciones y medidas,*** que además de formar parte de este documento, la entidad operadora del proyecto cuente con estas cedulas en su operación.

Los factores ambientales considerados para la implementación de medidas de mitigación fueron aquellos de naturaleza negativa que obtuvieron una calificación mínima de 4 en los criterios de magnitud (*Extensión*) e importancia (*Intensidad*) que se emplearon para la evaluación de impacto ambiental y que son sintetizados en la siguiente matriz (Tabla 6-1).

Tabla 29. Síntesis de la matriz de Leopold cuyos impactos ambientales obtuvieron una calificación de 4 en la magnitud y/o importancia.

		Preparación del sitio			**Operación y mantenimiento**						**Construcción**		**Implementación de patio industrial**
		Contratación del personal	Delimitación del área	Traslado e instalación de maquinaria y equipo	Nivelación patio	Acarreo y almacenamiento	Transporte de material para venta	Mantenimiento de maquinaria y equipo	Generación de residuos solidos	Programa de vigilancia ambiental	Construcción de bodegas	Servicios básicos	Generación de residuos urbanos
Aire	Niveles de ruido y vibración			2/4	4/2		2/4						
	Emisiones atmosféricas			2/4	8/2								
Suelo	Propiedades físicas y químicas				8/2						4/8		4/2
	Uso del suelo							2/8			8/8		
Hidrología	Infiltración				4/2								
Vegetación	Abundancia-distribución										4/8	2/4	
	Especies en estatus				4/4	2/4					2/4		
fauna	Hábitat				4/2				4/2				
	Distribución				4/2								
Paisaje	Armonía visual (conjunto)			4/2							2/4		
	Heterogeneidad paisajística								8/2			2/4	

Tabla 30. Propuesta de medidas de mitigación por componente ambiental afectado significativamente.

Componente ambiental	Aire	
Factor ambiental afectado	Niveles de ruido y vibración	
Acciones del proyecto a mitigar	Uso de maquinaria.	
Descripción de la medida de mitigación	**Plazo para inicio de las actividades**	**Medio de verificación**
1. Se debe regular el horario de actividades laborales, en un periodo de 7:00 A.M a 7:00 P.M, mediante esto se evitarán molestias a la población vecina. Referente a los niveles de ruido de la maquinaria y equipo de remoción del material de arcillas y derivados , deberán cumplir con lo especificado en la Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, además se debe regular el horario de trabajo en un periodo de 7:00 A.M a 7:00 P.M, mediante esto se evitaran molestias a la población vecina y la posible fauna nocturna que se desplace por el área. El equipo y maquinaria que se utilice durante etapa de operación y mantenimiento del proyecto, deberá estar en óptimas condiciones de operación, de tal manera que cumplan con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-041-SEMAR**	A partir de recepción del resolutivo.	Registros de medición con forme a la norma citada Bitácora de operación y mantenimiento
Factor ambiental afectado	Emisiones a la atmosfera	
Acciones del proyecto a mitigar	Traslado e instalación de maquinaria y equipo, Nivelación patio	
Descripción de la medida de mitigación	**Plazo para inicio de las actividades**	**Medio de verificación**
Evitar la quema a cielo abierto de cualquier tipo de material, como residuos urbanos, vegetales, industriales (grasas, aceites), entre otros, para evitar la generación de humo a la atmosfera o la propagación de incendios forestales a áreas aledañas. Cumplimiento de la norma NOM-045-SEMARNAT-2006; esta norma deberá aplicarse para reducir el nivel de humo causado por motores de diésel, hasta los niveles regulados, de esta manera, durante la etapa de preparación del sitio, se debe supervisar que la maquinaria y equipo que utilicen combustibles se encuentren en perfecto estado de operación.	A partir de recepción del resolutivo.	Registros de medición con forme a la norma citada Bitácora de operación y mantenimiento

Evitar la quema a cielo abierto de cualquier tipo de material, como residuos urbanos, vegetales, industriales (grasas, aceites), entre otros, para evitar la generación de humo a la atmosfera o la propagación de incendios forestales a áreas aledañas. Cumplimiento de la norma NOM-045-SEMARNAT-2006; esta norma deberá aplicarse para reducir el nivel de humo causado por motores de diésel, hasta los niveles regulados, de esta manera, durante la etapa de preparación del sitio, se debe supervisar que la maquinaria y equipo que utilicen combustibles se encuentren en perfecto estado de operación.		
Componente ambiental	Suelo	
Factor ambiental afectado	Propiedades físicas y químicas	
Acciones del proyecto a mitigar	Nivelación patio, construcción de bodegas, generación de residuos urbanos	
Descripción de la medida de mitigación	**Plazo para inicio de las actividades**	**Medio de verificación**
Residuos sólidos urbanos: cumplir con lo establecido en la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima. Este tipo de residuos se originan por la activada del personal del asociado la actividad de nivelación y su posterior implementación como patio de almacenamiento de maquinaria para la preparación, por lo cual se deberán establecer contenedores correctamente rotulados para la disposición y separación en orgánicos e inorgánicos, estos finalmente deben ser dispuestos conforme lo marque el municipio de Manzanillo. Esta acción es relevante, debido a que se pretende evitar la dispersión de residuos urbanos en áreas aledañas con posibilidad de ocurrencia de fauna silvestre y la posible ingesta de plástico, residuos tóxicos, entre otros. Residuos sanitarios: no se permite el vertimiento de sus residuos dentro del área del proyecto ni en su zona de influencia, el proyecto incluye el uso de sanitarios portátiles, que deben tener un mantenimiento periódico por empresa contratista. Los residuos peligrosos generados como producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, deben ser manejados adecuadamente observándose las especificaciones de la normatividad aplicable en cuanto al manejo y gestión se refieren:	30 días a partir de recepción del resolutivo Inmediato 30 días a partir de recepción del resolutivo	Bitácora de obra Recibos de recolección periódica de residuos del departamento de aseo público del municipio de Manzanillo

• NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Se deberá habilitar un área para el almacenamiento temporal de combustibles y lubricantes necesarios durante el proceso de operación de la maquinaria y equipo, esta deberá cumplir con lo establecido en los artículos 15 y 16 de Reglamente de Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos. durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo de beneficio de minerales se generarán grasas y aceites, los cuales deberán estar sujetos a las siguientes medidas preventivas: 1. Almacenar los aceites usados, en recipientes o bidones separados del resto de los residuos. Cada bidón deberá estar correctamente identificado y estará perfectamente cerrado evitando los derrames. 2. Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión por un gestor autorizado y que sean accesibles a los vehículos encargados de su traslado. 3. Elaborar un plan de contingencias y capacitación al personal para el caso de algún derrame En caso de lluvias, se sugiere suspender los trabajos de remoción de material de arcillas y derivados para evitar el arrastre de suelos hacia los caminos de acceso y cauces intermitentes. Debido a que se implementara un patio de almacenamiento como uso final del predio, el suelo no se restaurara, por lo cual se aplicará un programa de compensación mediante reforestación y conservación de suelos, además de una franja de amortiguamiento perimetral con vegetación bien desarrollada, mediante la cual se disminuyan los procesos de erosión hídrica y eólica.	Registros de medición con forme a la norma citada 30 días a partir de recepción del resolutivo Bajo requerimiento del promovente	Registros fotográficos Recibos de recolección periódica de residuos del departamento de aseo público del municipio de Manzanillo
Factor ambiental afectado	Uso de suelo	
Acciones del proyecto a mitigar	Mantenimiento de maquinaria y equipo y Mantenimiento de maquinaria y equipo.	
Descripción de la medida de mitigación	**Plazo para inicio de las actividades**	**Medio de verificación**

Referentes a la construcción, preparación del sitio y operación y mantenimiento se deben incluir servicios básicos como son energía eléctrica, agua potable, sistema de recolección de basura, mantenimiento de accesos, cercados perimetrales, entre otros, con esto se mejora la imagen urbana final del área de estudio, además de influir en el bienestar de los trabajadores.	Inmediato	Registros fotográficos
Componente ambiental	Vegetación	
Factor ambiental afectado	Abundancia-distribución y especies en estatus	
Acciones del proyecto a mitigar	Nivelación patio, acarreo y almacenamiento temporal del patio y servicios básicos	
Descripción de la medida de mitigación	**Plazo para inicio de las actividades**	**Medio de verificación**
Considerando que en el inventario forestal se registraron 3 especies en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyendo al culebro (*Aastronium graveolens*) como Amenazada (A), palma de cayaco (*Attalea guacuyule*) como protección especial (Pr), se propone implementar un programa de reubicación de individuos o en su caso, la colecta y germinación para que sean implementados en el programa de reforestación anexo. Proponer mecanismos de cooperación con el Ayuntamiento de Manzanillo para la implementación de programas de reforestación urbana, esto bajo el esquema de empresa socialmente responsable. Estos deberán ser acorde a lo planteado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Colima.	4 meses a partir de recepción del resolutivo	Registros de reforestación Evidencias fotográficas Informes anuales
Componente ambiental	Fauna	
Factor ambiental afectado	Habitad y distribución	
Acciones del proyecto a mitigar	Nivelación de patio, generación de residuos solidos	
Descripción de la medida de mitigación	**Plazo para inicio de las actividades**	**Medio de verificación**

Se deberá prohibirla caza o cualquier tipo de extracción de fauna silvestre tanto en el área de estudio como en el sistema ambiental. Esto se debe representar mediante un cartel informativo que incluya un listado de las especies bajo alguna categoría de riesgo, medidas restrictivas como la caza, riesgos por accidente, entre otras; ubicado en el acceso principal al área de extracción. Referente a los residuos tanto solidos como peligroso que se prevé que el proyecto generara, es importante su manejo y disposición con forme lo indica la normatividad ambiental correspondiente, cartón, residuos orgánicos descompuestos e intoxicaciones por sustancias toxicas como grasas y aceites. Se propone la implementación de horarios diurnos y evitar introducir fauna domesticada como perros y gatos.	Inmediata	Evidencias fotográficas Informes a la PROFEPA
Componente ambiental	Paisaje	
Factor ambiental afectado	Armonía visual y Heterogeneidad paisajística	
Acciones del proyecto a mitigar	Traslado e instalación de maquinaria y equipo y construcción de bodegas.	
Descripción de la medida de mitigación	**Plazo para inicio de la actividad**	**Medio de verificación**
El área de estudio se inserta en una microcuenca con calidad baja, debido a que sus atributos ambientales han sido deteriorados por diversas actividades productivas. Es prioritario que las medidas de mitigación propuestas permanezcan durante la implementación del patio de almacenamiento, esto con la finalidad de mantener en determinado grado la armonía visual, además de influir en la toma de decisiones para proyectos futuros. Actividades en la franja perimetral, reforestación y planes de manejo de residuos sólidos y peligrosos son elementales para mantener cualidades estético-paisajísticas del entorno, además de concebir un ambiente agradable para el personal que laborara en el aprovechamiento de materiales y posterior patio de almacenamiento de maquinaria.	Bajo requerimiento del promovente	Bitácoras Evidencias fotográficas
Componente ambiental	Socioeconomía	
Factor ambiental afectado	Generación de empleos, economía local, calidad de vida y desarrollo industrial.	

Acciones del proyecto a mitigar	Preparación del sitio, operación y mantenimiento e Implementación del patio industrial

Descripción de las áreas de mejora:

Estos son impactos de naturaleza positiva. Proponen algunas acciones para un mejor funcionamiento.

- Realizar capacitaciones al personal laboral, orientado al conocimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales.
- Contratar personal de poblaciones vecinas.
- Compra de regional de insumos y servicios.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1. Pronóstico del escenario.

Con base en lo descrito anteriormente, se infiere que la microcuenca presenta homogeneidad en sus elementos y características ambientales, con la particularidad de que los elementos naturales de un ecosistema integro se encuentran reducidos por actividades de pastoreo actual.

A pesar de que el proyecto se desarrollará en dos años y suponiendo que los impactos generados siempre estén presentes en todo este tiempo, una vez operado y arrancado el proyecto, éste arrojará un beneficio económico a corto plazo y a un mediano plazo en cuanto al desarrollo de la actividad portuaria de Manzanillo. Cabe mencionar que el proyecto se desarrollará en zonas previstas a ser destinadas para fines de industria de mediana intensidad.

Los impactos ambientales de mayor magnitud se darán sobre el paisaje suelo y fauna, debido a la remoción de dichos componentes ambientales que implica la ejecución del proyecto, por tal motivo las medidas de mitigación y compensación se centran sobre dichos factores.

Las alternativas o medidas compensatorias para el proyecto se engloban en las siguientes líneas estratégicas:

a) Ubicación y dimensiones: No se tiene programado alguna otra opción alternativa para desarrollar el proyecto que no sea la indicada para este estudio. El predio a utilizar cuenta con las condiciones idóneas en cuanto a cercanía al centro urbano de Manzanillo, de la misma manera se manifiesta una tendencia hacia dicha actividad, prevista incluso en instrumentos de regulación de uso de suelo. Se establecerán los sitios de almacenamiento temporal y áreas de carga y descarga, con esto se evitará la dispersión de partículas por acción del viento, además del arrastre de solidos durante la temporada lluviosa. Se cuenta la superficie mínima indispensable para al proyecto. El diseño para la distribución de áreas se realizó en función de reducir gastos innecesarios que hagan inviable el proyecto.

b) De tecnología: La tecnología y su mantenimiento para la actividad de aprovechamiento que se pretende emplear para el proyecto cumple cabalmente con la normatividad local vigente.

c) De generación y dispersión de residuos:
Emisiones de contaminantes a la atmósfera. Durante la etapa de preparación del sitio. Durante las etapas del proyecto, existirán emisiones atmosféricas provenientes de los motores de combustión interna, entre los cuales destacan el CO, SO2, NOX y HC. Para reducir los niveles de estas emisiones, la maquinaria se mantendrá en condiciones óptimas, mediante un mantenimiento periódico.
Generación de residuos sólidos. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto la generación de residuos sólidos será inminente, para minimizar la contaminación del suelo provocada por los residuos sólidos, se dispondrán temporalmente en lugares específicos de acuerdo con sus características para que posteriormente el servicio de limpia municipal los lleve a su disposición final. Los elementos principales para su programa de manejo de residuos sólidos serán la separación, el reciclaje, reúso y la reducción.
Generación de Residuos Peligrosos. Durante la etapa de operación del proyecto la generación de residuos peligrosos será inminente, El aceite gastado, filtros y estopas impregnadas de aceite se depositarán en contenedores separados y previamente identificados. Los contenedores se colocarán en un centro de acopio cerca del sitio donde se generarán. Se contratarán los servicios de una empresa autorizada, para la disposición final de dichos residuos.

d) De protección y compensación de elementos de biodiversidad: En el estudio se discute que el proyecto no se encuentra en una zona con calidad ambiental alta, dadas las condiciones prevalecientes de cercanía al centro urbano de Manzanillo y principalmente por el prolongado uso pecuario. Para mitigar y compensar las actividades del proyecto se contempla mantener una franja de amortiguamiento en el predio donde no se realizará el derribo de vegetación, misma que es una condicionante para la ejecución de un proyecto de este tipo conforme a la normatividad ambiental estatal. De la misma manera su establecerá un área de compensación dentro de la que se realizarán actividades de reforestación y su actividad para su mantenimiento, reubicación de especies de vegetación y fauna. Con el programa de compensación ambiental se pretende disminuir el impacto visual y escénico que representa la etapa de operación y actividades asociadas, la conservación del suelo, y la dispersión de partículas, además de proporcionar bienestar al personal que labora en esta área.

e). Diseño de actividades: Los cortes se realizarán respetando un talud con un valor máximo de 3. Los trabajos de vialidades internos contemplaran asegurar un drenaje pluvial superficial con el fin de evitar erosión y encharcamientos. No se aplicará carpeta asfáltica para permitir la infiltración pluvial.

f) De aspectos socioeconómicos: El contar con mecanismos que permitan informar a las entidades de atención de riesgos como lo es Protección Civil de la naturaleza del proyecto, se pueden incluir acciones preventivas dentro de sus programas. Así mismo la ejecución de capacitaciones al personal laboral orientado al conocimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales, se asegurará la aplicación de las mismas. En términos de seguridad laboral la infraestructura se realizará en base a legislación vigente. A sí mismo se asegurará un efecto positivo hacia la población al contratar personal local y comprando y/o rentando el equipo y los distintos insumos necesarios.

Los impactos ambientales generados durante la ejecución del proyecto son de índole local, por lo que no se propagarán los impactos a otros sitios del sistema ambiental, dado lo anterior se aprecia que las medidas de impacto ambiental predominantes son de mitigación, mismas que se desarrollarán de manera constante dentro de las actividades del proyecto. En segundo término, se llevarán a cabo medidas de compensación en un área definida cuya aplicación mantendrá las condiciones ambientales que se pierdan por la ejecución del proyecto. Las medidas de prevención indican de la misma manera cubrir los aspectos puntuales del proyecto dentro de las distintas actividades, respaldando el carácter local de los impactos identificados y cuantificados.

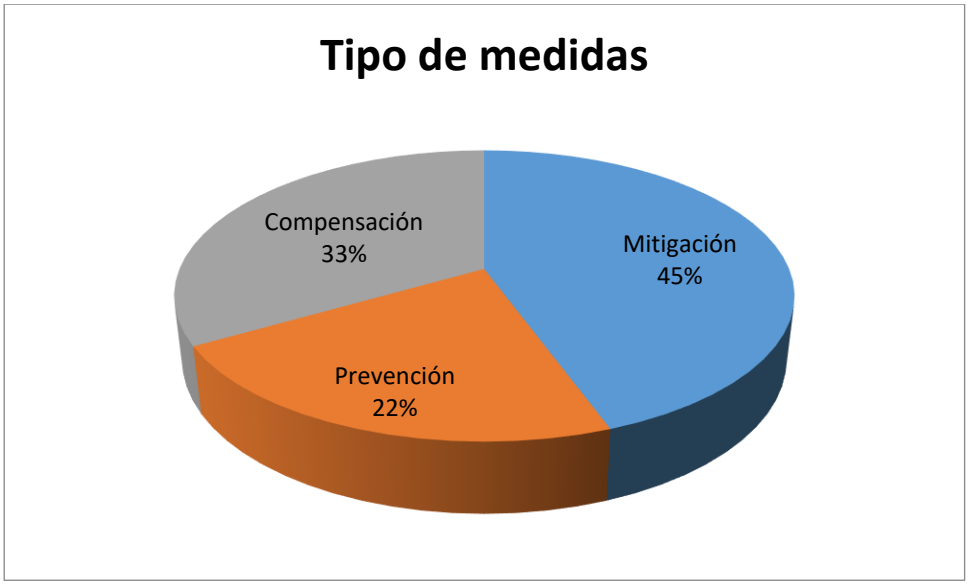


Figura 65. Tipo de figura.

Se puede asegurar que el proyecto, por medio de la aplicación de las distintas medidas planteadas, es factible ambientalmente, dado que no registra por la magnitud de las actividades a realizar, impactos ambientales de relevancia que

pongan en riesgo la integridad de la microcuenca de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia que caracteriza la cuenca hidrológica en que se inserta.

7.2. Programa de vigilancia ambiental.

Con la propuesta de las tres líneas estratégicas del apartado 10.6, se propone el programa de manejo ambiental. Al referirse al tiempo en que se instrumentará la medida de mitigación se refiere al periodo en que se implementará el patio de almacenamiento industrial, el cual está en función de la nivelación, y su posterior operación.

Tabla 31. Programa de manejo ambiental.

Línea estratégica	***Ubicación y dimensiones***			
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: equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Topoformas	Es importante que antes del inicio de las actividades de nivelación, se establezcan los sitios de almacenamiento temporal y áreas de carga y descarga, con esto se evitara la dispersión de partículas por acción del viento, además del arrastre de solidos durante la temporada lluviosa. El plan de operación para cortes de taludes deberá estar coordinado con el programa de rescate y reubicación de flora y fauna, con especial atención a zonas con madrigueras de mamíferos y especies en estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El talud del corte, es decir la tangente del ángulo que forma el plano horizontal con el plano de la superficie expuesta del corte, tendrá un valor máximo de 3, que equivale a una inclinación de 3 horizontal por 1 vertical. Se efectuarán los trabajos de terracería necesarios para asegurar el drenaje superficial	Un año	Orientado al mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo de nivelación, deberán cumplir con lo especificado en la Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994	La supervisión se realizará por medio de bitácoras de obra, así como de la actualización de la topografía. El grado de cumplimiento y eficiencia se manifestará en informes semestrales.

	de las aguas de lluvia, a fin de evitar erosiones o encharcamientos.			
Armonía visual	El área de estudio se inserta en una microcuenca con calidad baja, debido a que sus atributos ambientales han sido deteriorados por diversas actividades productivas. Es prioritario que las medidas de mitigación propuestas permanezcan durante la implementación del patio de almacenamiento, esto con la finalidad de mantener en determinado grado la armonía visual, además de influir en la toma de decisiones para proyectos futuros. Actividades como la franja de protección perimetral, reforestación y planes de manejo de residuos sólidos y peligrosos son elementales para mantener cualidades estético-paisajísticas del entorno, además de concebir un ambiente agradable para el personal que laborara en el área de nivelación y posterior patio de almacenamiento.	Permanente	---	---
Línea estratégica	***Tecnología***			
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: equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Niveles de ruido y vibración	Referente a los niveles de ruido de la maquinaria y equipo para la remoción de material pétreo, deberán cumplir con lo especificado en la Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, además se debe regular el horario de trabajo en un periodo de 7:00 A.M a 7:00 P.M, mediante esto se evitarán molestias a la población vecina y la posible fauna nocturna que se desplace por el área. De la misma manera, es indispensable el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, mediante el cual su funcionamiento permita la moderación del suido.	Permanente	Costo relativo al mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo	La supervisión se realizará por medio de bitácoras de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo. Registros de entradas y salidas del personal El grado de cumplimiento y eficiencia se manifestará en

				informes anuales.
Emisiones a la atmosfera	Evitar la quema a cielo abierto de cualquier tipo de material, como residuos urbanos, vegetales, industriales (grasas, aceites), entre otros, para evitar la generación de humo a la atmosfera o la propagación de incendios forestales a áreas aledañas. Cumplimiento de la norma NOM-045-SEMARNAT-2006; esta norma deberá aplicarse para reducir el nivel de humo causado por motores de diésel, hasta los niveles regulados, de esta manera, durante la etapa de preparación del sitio, se debe supervisar que la maquinaria y equipo que utilicen combustibles se encuentren en perfecto estado de operación.	Permanente	Costo relativo al mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo	La supervisión se realizará por medio de bitácoras. El grado de cumplimiento y eficiencia se manifestará en informes anuales.
Línea estratégica	***Generación y dispersión de residuos***			
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: equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Propiedades físicas y químicas del suelo	Residuos sólidos urbanos: cumplir con lo establecido en la Ley de los Residuos Sólidos del Estado de Colima. Este tipo de residuos se originan por la activada del personal del área de nivelación y su posterior implementación como patio de almacenamiento de maquinaria para la preparación por lo cual se deberán establecer contenedores correctamente rotulados para la disposición y separación en orgánicos e inorgánicos, estos finalmente deben ser dispuestos conforme lo marque el municipio de Manzanillo. Esta acción es relevante, debido a que se pretende evitar la dispersión de basura en áreas aledañas con posibilidad de ocurrencia de fauna silvestre y la posible ingesta de plástico, residuos tóxicos, entre otros. Residuos sanitarios: no se permite el vertimiento de sus residuos dentro del área del proyecto ni en su zona de influencia, el proyecto incluye el uso de sanitarios portátiles, que deben tener un mantenimiento periódico por empresa contratista.	Permanente	Programa de manejo de residuos sólidos urbanos. Contenedores de separación de basura Infraestructura y equipo especializado para el almacenamiento de sustancias riesgosas Mantenimiento de sanitarios portátiles	En cuanto a l supervisión se realizará por bitácoras, amparado con un convenio con el organismo de limpia local. Contrato de mantenimiento de sanitarios portátiles. Registro como generadores de residuos peligrosos El grado de cumplimiento se manifestará a través de

	Los residuos peligrosos generados como producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, deben ser manejados adecuadamente observándose las especificaciones de la normatividad aplicable en cuanto al manejo y gestión se refieren.			informes anuales.
Línea estratégica	***Protección y compensación de elementos de biodiversidad***			
Abundancia-distribución y especies en estatus de riesgo de vegetación	Durante las actividades de despalmen, se propone recuperar y almacenar parte del horizonte orgánico del suelo con la finalidad de agregarlo a área de reforestación como sustrato orgánico. Es importante que antes de iniciar las actividades de desmonte, despalme y nivelación se realice una capacitación al personal encargado de la extracción de materiales, en donde se expliquen las diversas medidas de mitigación, así como los programas de manejo ambiental, mediante los cual se logre coordinar las etapas del proyecto con acciones de mitigación como reubicación de plantas suculentas.	Anual, durante 5 años	Personal especializado en reubicación de plantas suculentas Presentación audiovisual sobre el programa de manejo ambiental del presente proyecto Carteles de difusión y anuncios restrictivos	Bitácoras de registro de desmonte y plantación en áreas determinadas Fotografías Registro de la especie de árbol en protección especial Establecimiento del programa de difusión
Distribución y especies de fauna en estatus de protección	Algunos organismos pertenecientes al grupo de los reptiles y anfibios, poseen la característica de lenta movilidad, por lo que se propone la implementación de un programa de rescate y reubicación, con especial atención en especies en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por su parte las aves y mamíferos, poseen mayor capacidad de desplazamiento. Como medida de mitigación se deberán realizar actividades de ayuntamiento y la búsqueda en madrigueras y otros nidos. Se deberá prohibirla caza o cualquier tipo de extracción de fauna silvestre tanto en el área de estudio como en el sistema ambiental. Esto se debe representar mediante un cartel informativo que incluya un listado de las especies bajo alguna categoría de riesgo,	Durante los primeros cuatro meses de cada año de operación	Personal especializado en el manejo de fauna silvestre Anuncios informativos y restrictivos Infraestructura y equipo especializado para el almacenamiento de sustancias riesgosas	Registros de especies reubicadas Informes anuales a autoridad competente Establecimiento del programa de difusión

	medidas restrictivas como la caza, riesgos por accidente, entre otras; ubicado en el acceso principal al patio de almacenamiento. Referente a los residuos tanto solidos como peligroso que se prevé que el proyecto generara, es importante su manejo y disposición con forme lo indica la normatividad ambiental correspondiente, con esto se evitará la ingesta de platico, cartón, residuos orgánicos descompuestos e intoxicaciones por sustancias toxicas como grasas y aceites. Se propone la implementación de horarios nocturnos y evitar introducir fauna domesticada como perros y gatos.			
Línea estratégica	***Diseño de actividades***			
Línea estratégica	***Socioeconómico***			
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: equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Generación de empleos, economía local, calidad de vida	Estos son impactos de naturaleza positiva. Proponen algunas acciones para un mejor funcionamiento. • Realizar capacitaciones al personal laboral, orientado al conocimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales. • Rutas de evacuación e infraestructura orientada a las personas con capacidades diferentes con base en la legislación vigente. • Contratar personal de poblaciones vecinas. • Compra de regional de insumos y servicios.	Permanente	Prestador de servicios para elaboración del Programa de Prevención de Accidentes Capacitaciones de Protección Civil estatal	El cumplimiento se visualizará en bitácoras de capacitación, así como en listas de contratación. Programa de Prevención de Accidentes registrado

Dentro del programa de vigilancia ambiental se contempla un programa de reforestación al cual se le dará seguimiento durante su establecimiento y mantenimiento.

La reforestación de define como el conjunto de actividades que comprende la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados en la plantación de árboles. Es un proceso que comprende las etapas de planeación, obtención de semilla, producción de planta, selección del sitio de reforestación, preparación del terreno, plantación, mantenimiento, protección y manejo.

Objetivos:
Reforestar el área de amortiguamiento del sitio como cumplimiento de medida de compensación ambiental estableciendo a su vez un programa de mantenimiento y vigilancia.
Implementación de un programa de mantenimiento del área reforestada en el perímetro de amortiguamiento, que incluya sistema de riego constante, control de maleza, para efecto de asegurar la sobrevivencia de los árboles plantados.

La franja de amortiguamiento que señala el párrafo anterior posee una superficie de **8,316 m²**, conformada por la franja de amortiguamiento colindante al predio. Estas acciones se realizarán al iniciarse las actividades de nivelación.

Tabla 32 Coordenadas de los polígonos de la franja de amortiguamiento y protección de cauce.

Cuadro de coordenadas área reforestación		
PUNTO	**X**	**Y**
1	577,453.17	2,112,715.80
2	577,420.89	2,112,640.68
3	577,405.80	2,112,605.57
4	577,533.76	2,112,550.58
5	577,548.28	2,112,668.17
6	577,602.66	2,112,660.27
7	577,541.61	2,112,539.91
8	577,541.17	2,112,532.01
9	577,525.86	2,112,532.21
10	577,397.86	2,112,587.19
11	577,388.61	2,112,595.34
12	577,386.29	2,112,601.15
13	577,387.42	2,112,613.46

14	577,402.51	2,112,648.58
15	577,434.79	2,112,723.70
Superficie: 8,316 m²		

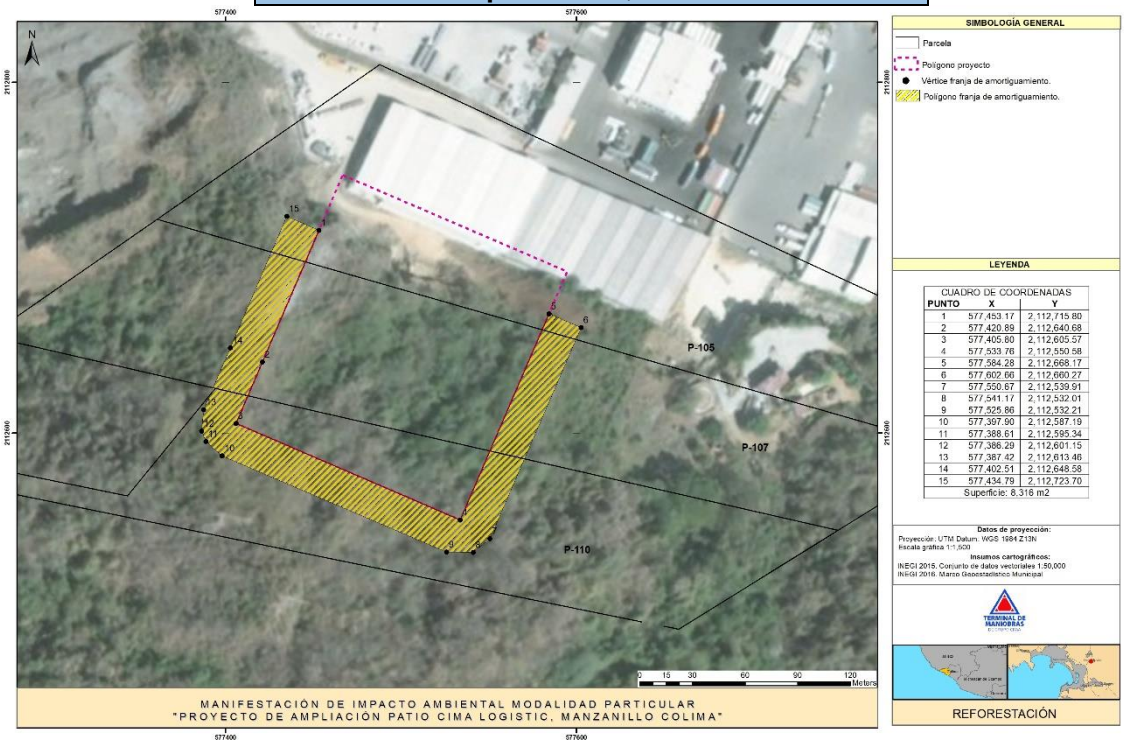


Figura 66 Localización área de reforestación.

Diseño de la reforestación.

Para el objetivo del proyecto, se considera la reforestación de protección y con propósitos de compensación, con la finalidad de recuperar atributos ambientales afectados por las actividades a realizar.

Se consideran los siguientes criterios para lograr con éxito la reforestación:

1. Las especies vegetales a utilizar deberán corresponder a las que se distribuyen de manera natural en la zona del proyecto.

2. Deberá realizarse la reforestación con especies de rosa morada, primavera, tepemezquite, panicua y barcino debido a que estos organismos son típicos de la región con alta posibilidad de adaptación y no absorben grandes cantidades de agua.

3. Los árboles, al momento de plantarse, deberán tener una talla mínima de .5 metros con el fin de asegurar la sobrevivencia de la reforestación.

4. La plantación deberá realizarse al comienzo de la temporada de lluvias y con técnicas específicas de plantación, **además de obras de conservación de suelos, tales como terrazas individuales**.

- Proceso de reforestación.

1. **Elección del sitio.** El predio cuenta con zonas de vegetación en estado ecológico secundario con predominancia de arbustos en condiciones adecuadas para establecer una reforestación.

2. **Elección de las especies a reforestar.** Conviene elegir las especies de la región que mejor se adapten a las condiciones actuales del ecosistema en cuanto a suelo, clima, topografía, disponibilidad de agua, vegetación natural y los objetivos de la plantación, entre otras. Con fines de restauración: para ello se debe seleccionar preferentemente las especies forestales nativas con posibilidades de cubrir más rápidamente las superficies desprovistas de vegetación.

Tabla 33 Especies consideradas a existencia según viveros, manteniendo el criterio de altura de .5 cms.

No	NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
1	Rosa morada	*Tabeuia rosea*	Leña
2	Primavera	*Tabebuia donnell-smithii*	Madera rollo
3	Tepemezquite	*Lysiloma microphyllum*	Poste
4	Panicua	*Cochlospermum vitifolium*	Ecológico
5	Barcino	*Cordia eleaegnoides*	Madera rollo

3. **Suministro de planta.** Se obtendrá de viveros especializados en la producción de especies de selva baja caducifolia cercanos al sitio, lo anterior es importante para evitar el estrés en las plantas durante el traslado. Se realizará una evaluación previa de las plantas a adquirir, donde observará que la planta no presente plaga, deformaciones en la raíz, estrés hídrico. La altura de la planta a requerir será de rango de **.5 a 1 metro** de las especies enlistadas en el apartado anterior, con el propósito de asegurar la sobrevivencia de las plantas.

4. **Transporte de planta.** Se realizará con el cuidado de evitar daños al tallo, a la raíz y al mismo envase. Para prevenir posibles daños se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

    - Se considerará que las distancias del vivero al área de plantación sean cortas, evitando traslados mayores a 50 kilómetros (km).
    - Para el traslado de la planta se elegirá una hora determinada y velocidad adecuada para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos.
    - Se transportará la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo para evitar daños. Se debe proteger la carga con malla sombra encima de la estructura del camión.
    - La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra de la bolsa.

5. **Trabajos previos a la reforestación.** El objeto de preparar el sitio es mejorar las condiciones del suelo para asegurar una mayor sobrevivencia y facilitar las labores de plantación. Esta actividad se debe realizar antes de la reforestación. Las actividades a realizar para la preparación antes de comenzar la plantación son:

- Limpieza del terreno (deshierbe o chaponeo). Actividad destinada a eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar competencia por luz, agua y nutrientes.

- Preparación del terreno. Al ser una superficie menor a una hectárea se realizará de manera manual, con la ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Con este método sólo se trabaja el área donde se colocará la planta, una ventaja de este método es que se evita alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida del mismo.

- Diseño de la plantación. En esta parte del proceso se determina en qué puntos del terreno se van a plantar los árboles de acuerdo con las diferentes condiciones topográficas del mismo. Es importante considerar que la

distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta.

- Para el presente programa se optó por un arreglo de reforestación en trazo de "tresbolillo", con una distancia entre hileras de 3.5 metros, donde llas plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). La distancia entre planta y planta depende del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, al ser seleccionadas especies de selva baja caducifolia con una cobertura de copa menor a dos metros, se opta por definir la distancia entre hileras de 3.5 metros. Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20 por ciento. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel. Con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

La densidad de árboles a reforestar se determinó por la siguiente fórmula:

Fórmula para determinar la densidad en tresbolillo (Manual de Prácticas de Reforestación CONAFOR 2010).

$$n = Su\ m^2 / (d * d) * Cos\ 30^0$$

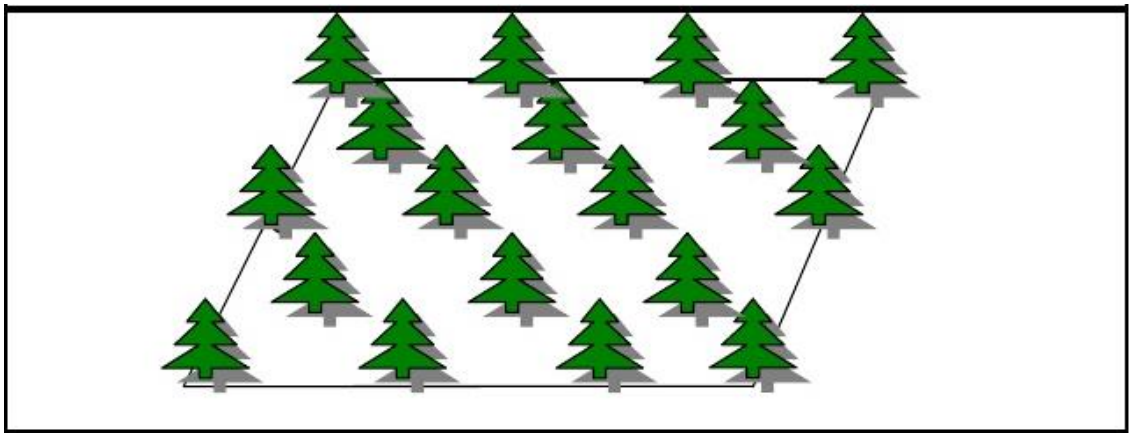


Figura 67 Fórmula para obtener densidad de plantas y representación espacial del arreglo tresbolillo.

Donde:
Np= Número de plantas.
Ha. Hectárea
d^2= Distancia
0.866= Valor de la tangente.

Determinación del número de plantas/has en arreglo tresbolillo:

$$\frac{Np}{Ha} = \frac{10{,}000\ m^2}{d^2 \times 0.866} = \textbf{943 plantas/ha}$$

Por lo tanto, el arreglo con un espaciamiento entre filas de 3.5 metros, corresponde a una densidad de 943 plantas en 8,316 m², dentro de la franja de amortiguamiento.

- Establecimiento de la plantación.

La reforestación se realizará por medio de técnicas mecánicas con herramientas básicas.

Técnica de plantación. Se utilizará el sistema de terrazas individuales, consistente en la formación de terraplenes de forma circular, de un metro de diámetro en promedio. En la parte central de ellas se establece una especie forestal. Estas obras permiten el control de la erosión, retienen y conservan la humedad en áreas localizadas, favorecen el aprovechamiento de fertilizantes, incrementan la supervivencia de árboles en la reforestación y aceleran el desarrollo de especies vegetales competitivas.

Figura 68 Representación esquemática de las terrazas individuales.

1. Al momento de la reforestación se seguirán las siguientes recomendaciones:

2. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia

arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.

3. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).

4. Antes de colocar el árbol en la terraza, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.

5. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.

6. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la terraza y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

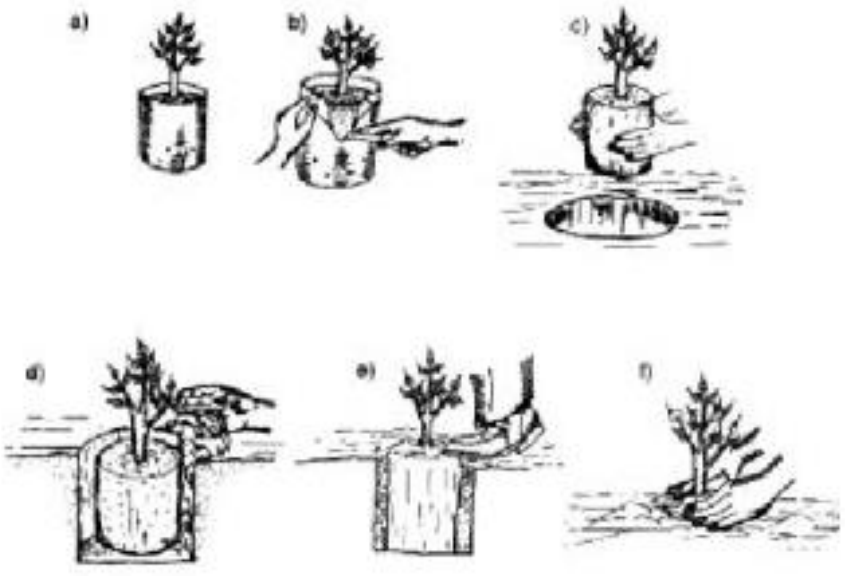


Figura 69 Trasplante con cepellón. A) Planta en bolsa; b) Retiro de la bolsa; c) Introducción de la planta en la terraza; d) Rellanado de la terraza; e) y f) Apisonado del suelo.

Es necesario readaptar la forma y la profundidad de la terraza individual cada dos o tres meses, ya que, de lo contrario, éste no tendrá la capacidad de represar la

cantidad de agua necesaria para el desarrollo de la planta. Esto puede hacerse con una pala de piquete o con un azadón.

- Mantenimiento de la reforestación.

a) Fertilización.

Descripción: Consiste en la aplicación de fertilizante orgánico o inorgánico al momento de la plantación y al año de establecida la plantación. La deficiencia más común es en nitrógeno y fósforo. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia en por medio del aspecto de la planta. Por ejemplo, si presenta amarillamiento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Criterios Técnicos:

- La dosis en fertilizantes inorgánicos es de cuando menos 25 gramos por planta esparcidos alrededor de cada planta.
- La dosis en fertilizantes orgánicos es de 120 gramos por planta.

b) Deshierbe.

Descripción: Consiste en eliminar las hierbas que compiten con los árboles plantados, reposición de arbolado muerto y cajete al menos en tres ocasiones cada vez que se requiera durante el primer año de establecida la reforestación.

Criterios técnicos:

El mantenimiento puede ser de forma manual eliminando la competencia de hierbas en cada árbol alrededor del mismo en un diámetro mínimo de un metro. Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz. Una práctica que es muy recomendable y que, a mediano plazo, puede evitar seguir realizando los deshierbes es depositar la materia vegetal producida en esta práctica en la base de la planta, con esto se fomenta una cubierta densa que impide el crecimiento de las malezas, además, proporciona nutrientes a la planta y capta humedad.

c) Protección.

Descripción: Consiste en vigilancia permanente de las áreas para evitar pastoreo no controlado, destrucción de las obras o árboles, robo de insumo, aviso de incendios forestales y sobre cualquier problema que pueda afectar la reforestación.

Criterios Técnicos:
Consiste en cerco perimetral de la reforestación, mediante alambre de púas para la protección de animales, de igual manera se implementarán brechas cortafuego, los cuales son los agentes de daño detectados.

d) Detección y control de plagas y enfermedades.

Descripción: Consiste en las labores de prevención, detección y combate de plagas y enfermedades forestales.

Criterios Técnicos:
Personal que realizará labores de detección principalmente de plagas y enfermedades oportunistas, localización de hormigueros y aplicación de cebos.

- Programa de trabajo para la reforestación.

El programa de reforestación esta propuesto en un periodo de un año para su establecimiento, en donde se incluyen actividades de preparación del terreno, plantación y mantenimiento de las áreas reforestadas. Posteriormente se dará seguimiento de manera semestral a las actividades de protección y detección de plagas y enfermedades.

Tabla 34 *Programa de trabajo para la ejecución de las acciones de reforestación.*

Actividad	Año 1												Años posteriores
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación del terreno incluye terrazas individuales													
Plantación													
Fertilización													
Deshierbe													

Protección													
Detección y control de plagas y enfermedades													

- Relación de costos.

Los costos estimados para implementar el programa de reforestación se valoraron con base en las actividades a desarrollar, calculando un valor de **$ 77,390.00**, desglosado en la siguiente tabla:

Tabla 35 *Costos de actividad de reforestación.*

Actividad	Costo ($)	Unidad de medida	Cantidad requerida	Costo total ($)
Compra de planta	$ 50.00	Pieza	943	$47,150.00
Plantación	$ 500.00	Jornal	20	$ 10,000.00
Compra de fertilizante químico	$ 680.00	Saco	3	$ 2,040.00
Deshierbe	$ 200.00	Jornal	3	$ 600.00
Aplicación del fertilizante	$ 200.00	Jornal	3	$ 600.00
Riego	$ 1000.00	Pipa	4	$ 4,000.00
Protección (cercado)	$10,000.00	Hectárea	.8	$ 8,000.00
Protección (brecha cortafuego)	$ 500.00	Jornal	10	$ 5,000.00

Conclusiones.

El impacto ambiental que generará el proyecto una vez dictaminado y aprobado, sin duda es notorio, principalmente desde el punto de vista de la geología, paisaje y suelo

La magnitud del proyecto se considera como moderada y sus efectos son puntuales, además de que el sitio no se encuentra en una zona de importancia ecológica alta, principalmente por que se encuentra en la parte baja de la cuenca, no afecta zonas de recarga de mantos acuíferos y el aprovechamiento del sitio no representa riesgos a las poblaciones cercanas.

Referente a los planes y programas que regulan el uso de suelo del territorio, estos no se contraponen a la actividad planteada, incluso están determinadas como compatibles.

Realizando correctamente las medidas de prevención, mitigación y compensación, tanto a corto como a mediano plazo, llevando un control que garantice el buen desarrollo de la obra, el impacto ambiental que se pudiera dar se puede reducir considerablemente, además de proponerse un programa de reforestación. Existe el beneficio económico para las poblaciones aledañas, al constituirse como fuente de ingreso que permita el desarrollo comunitario y de las familias.

Con las medidas de mitigación y composición expuestas en capítulos anteriores, se prevé un daño menor al medio ambiente, por lo que se considera factible el aprovechamiento.

Como aspectos concluyentes que justifican el emplazamiento del proyecto, se desprenden las siguientes consideraciones, que hacen factible la implementación del mismo:

1. El entorno socioeconómico y de desarrollo del puerto de Manzanillo, naturalmente demanda infraestructura complementaria bien regulada en materia urbano – ambiental; a fin de dar certidumbre de permanencia en el sitio.

2. El polígono del proyecto se encuentra asentado en un sitio con pendientes que van de medias a altas de 8 a 16 grados y de 16 a 30, dichas pendientes indican un relieve de moderada energía con topoformas prevalecientes de sierra. Dada la

naturaleza de la actividad proyectada, las pendientes facilitan la implementación del proyecto al no requerir de mayor movimiento de suelo para la nivelación del terreno.

3. Específicamente la vegetación terrestre el sitio presenta una calidad ambiental baja, dado que la cobertura forestal ha sido modificada. En donde el uso de suelo y vegetación (de acuerdo a INEGI Serie 6, Cobertura y Uso de Suelo para el año 2017), el 100% de su superficie es del tipo Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia. Las especies florísticas más representativos por su abundancia y distribución son arbustos como el, Tepame (*Acacia pennatula*) y huisache (*Acacia farnesiana*). **Este tipo de vegetación secundaria comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria**.

4. El paisaje circundante al sitio del proyecto presenta, **condiciones de alteración antrópica y además se mantienen los elementos de vegetación arbustiva secundaria de selva baja caducifolia en estado de sucesión arbustivo**, por consecuencia dichos factores impactan sobre la movilidad de la fauna cuyos desplazamientos dependen de condiciones de cobertura vegetal en estado primario de conservación.

5. La viabilidad ambiental del proyecto está justificada, con base al resultado del análisis de los posibles impactos y la implementación de medidas de mitigación y compensación para cada uno de los impactos identificados.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

8.1. Referencias bibliográficas.

Bolaños, F. 1990. El impacto biológico. Problema ambiental contemporáneo. Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional Autónoma de México, 476 pp.

Ceballos, G y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, 986 pp.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellin, L. Medrano G. y G. Oliva. 2005. Diversidad y conservación de los mamíferos de México. Pp. 21-66, in: Los mamíferos silvestres de México (G. Ceballos y G. Oliva, coordinadores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, 986 pp.

CNA. 2009. Normales climatológicas periodo 1981-2000. Observatorio Meteorológico de Manzanillo Reporte Técnico. Comisión Nacional del Agua. México.

CONABIO. 2008. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mexico. Disponible en la web: http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html, consultado en octubre de 2009.

CONABIO. 2008. Regiones Hidrológicas Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en la web: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html, consultado en octubre de 2009.

CONABIO. 2008. Regiones Marinas Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en la web: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html, consultado en octubre de 2009.

CONABIO. 2008. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en la web: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html , consultado
en octubre de 2009.

CONAGUA. 2008. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas, 2008.http://www.conagua.gob.mx/Espaniol/TmpContenido.aspx?id=Documentos%20relacionados%20con:%20Situación%20de%20los%20Recursos%20Hídricos | Documentos%20relacionados%20con:
%20Situación%20de%20los%20Recursos%20Hídricos | 0 | 0 | 263 | 0 | 0
Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 20(2):115-144

H. Ayuntamiento de Manzanillo, 2009. http://www.manzanillo.gob.mx/manzanillo/localizacion.html.

Hernández T. S. 2001. Listado de la avifauna del Estado de Colima. Colima, Col., 56 pp.

IMPLAN. 2009. Programa de Desarrollo Urbano, MZLO 2000. Instituto de Planeación para el Desarrollo Sustentable de Manzanillo. Disponible en la Web: http://www.manzanillourbano.com/proyectos.php?tipo=1. Consultado en noviembre de
2009.

INEGI. 2006. Continuo Nacional de Conjunto de datos geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1: 250 000 Serie I. Cuaderno Estadístico Municipal de Manzanillo.

INEGI. 2006. Continuo Nacional de Conjunto de datos geográficos de la Carta de Uso de Suelo y Vegetacion1: 250 000 Serie II. Cuaderno Estadístico Municipal de Manzanillo.

INEGI. 2009. Regiones socioeconómicas de México. Instituto Nacional de Estadística,
GeografiaInformatica.http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/regsoc/default.asp?s=est&c=11723.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.

Naturales y Pesca – Instituto Nacional de Ecología. Diario Oficial de la Federación. México D. F. 40 pp.

SEMARNAT. 2009. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Disponible en la Web: http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Leyes%20del%20sector/LEY%20EQUILIBRIO%20EC
OLÓGICO%20Y%20LA%20PROTECCIÓN%20AL%20AMBIENTE%20ACT%205%20JUL%202007.pdf.
Consultada en septiembre de 2009.

SEMARNAT. 2009. Normas Oficiales Mexicanas Vigentes ordenadas por materia. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Disponible en la Web: http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx. Consultado en septiembre de 2009.

SEMARNAT. 2009. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Disponible en la Web: http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Reglamentos%20del%20sector/REGLA_EVAL_IMPAC_AMB.pdf. Consultada en septiembre de 2009

8.2. Glosario de términos.

Acuífero: cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Centro de Población: son las áreas delimitadas por la autoridad competente en el acto de su fundación o reconocimiento, constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven para su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico. Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

Despalme: remoción de la capa superficial del suelo, incluyendo troncos, raíces, piedras y toda la fauna asociada al recurso suelo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión: descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia en cualquiera de sus estados físicos o de energía.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se

desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así
como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección
natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impactos Ambientales Significativos o Relevantes: Aquellos que resultan de la acción del hombre o de la naturaleza que provocan alteraciones en los ecosistemas y sus Recursos Naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre, y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales

Plano Georreferenciado: Es aquél que se presenta en coordenadas UTM o geográficas, con precisión a décimas de segundo de cada punto de la poligonal de los predios, ubicándolos dentro de su respectiva cuenca y subcuenca hidrológica forestal, con una escala mínima de 1: 50,000, a fin de identificar su localización por entidad federativa y municipio.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

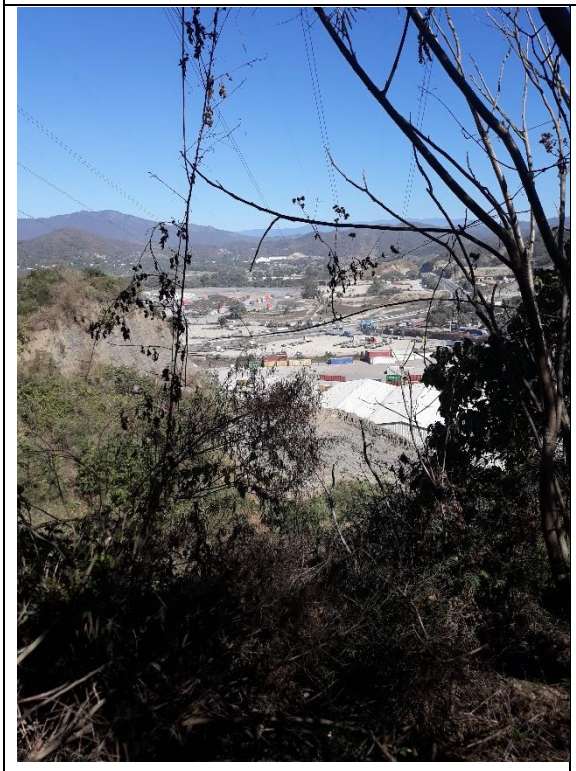
Nivel estático: la distancia vertical medida desde el nivel medio del mar hasta el nivel del agua cuando no hay una bomba operando.

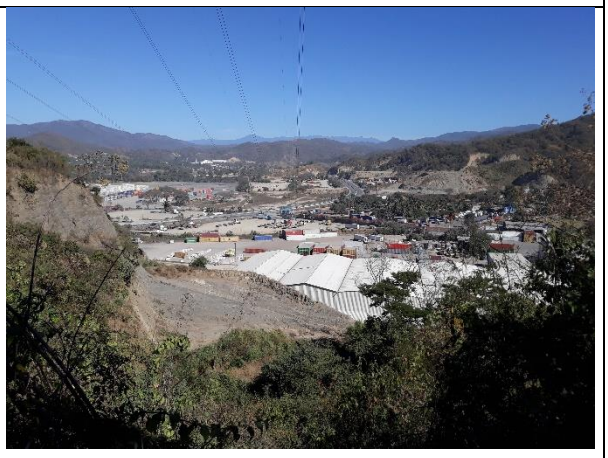
UTM: La proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

Anexo fotográfico.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Aspecto de la vegetación en el predio.</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Especies de interés forrajera dentro del predio.</td></tr>
</table>

Predominancia del estrato arbustivo en el predio.





Uso de suelo en las colindancias del predio.

Uso pecuario dentro del predio.	

8.3. Anexo proyecto de nivelación.

NOMBRE DEL PROYECTO: Proyecto de Ampliación CIMA Logistic.
ACTIVIDAD: Proyecto de nivelación
TIEMPO DE EJECUCIÓN: 2 años
VOLUMEN EXTRACCIÓN: Se realizará la extracción de 101,793.65 m^3, dentro de área a aprovechar.
SUPERFICIE: 21,400.3 m^2.

Objetivos del proyecto.

1. Creación de un espacio para efectos de llevar a cabo la activad de maniobras y almacén de contenedores y productos diversos de apoyo para actividades portuarias, en un predio accesible.
2. Regularizar en materia ambiental, el predio y las actividades que constituyen el proyecto como una ampliación de la actividad establecida.
3. Garantizar la instalación de espacios seguros para el resguardo y manejo de contenedores fomentando la comercialización y el desarrollo económico del Municipio.

Justificación

Con la implementación del proyecto se contribuye al desarrollo integral del puerto, ampliando la capacidad de almacenamiento existente, ofreciendo así al puerto interior, un sustento adicional en capacidad de maniobra respecto a la posibilidad de atender y administrar carga comercial en contenedores.

Es importante señalar que, el área del proyecto se encuentra en una zona en la que se han desarrollado actividades similares para cubrir la demanda de áreas para manejo y depósito temporal de contenedores. En este sentido se integra copia de trámite de dictamen de congruencia de uso del suelo ante el H. Ayuntamiento de Manzanillo para realizar la modificación del área como Industria Media y de Mediano Impacto.

Localización

El municipio de Manzanillo se localiza en el estado de Colima y se encuentra a una distancia aproximada de unos 90 kilómetros de la capital, entre las coordenadas geográficas 19° 03' 08" de latitud norte y 104° 18' 57" de longitud oeste. Sus límites son al norte con Minatitlán, al este con Coquimatlán y Armería y al sur con el Océano Pacífico, finalmente tanto al oeste como al noreste limita con el estado de Jalisco.

El municipio tiene una superficie territorial de 1,578.4 kilómetros cuadrados y debido a eso es el municipio más grande del estado de Colima. La altitud promedio que presenta es de 4 metros sobre el nivel del mar. Es importante saber que su nombre se debe a que en su territorio existen muchos árboles de manzanillo o manzano en dicha región. Estadísticamente, de acuerdo al censo 2010 del INEGI, está integrado por 161,293 habitantes.

El área requerida para el desarrollo del proyecto del presente estudio se ubica en las parcelas 105 Z-3 P1/4 ,107 Z-3 P1/4 y 110 Z-3 P1/4 del ejido Tapeixtles.

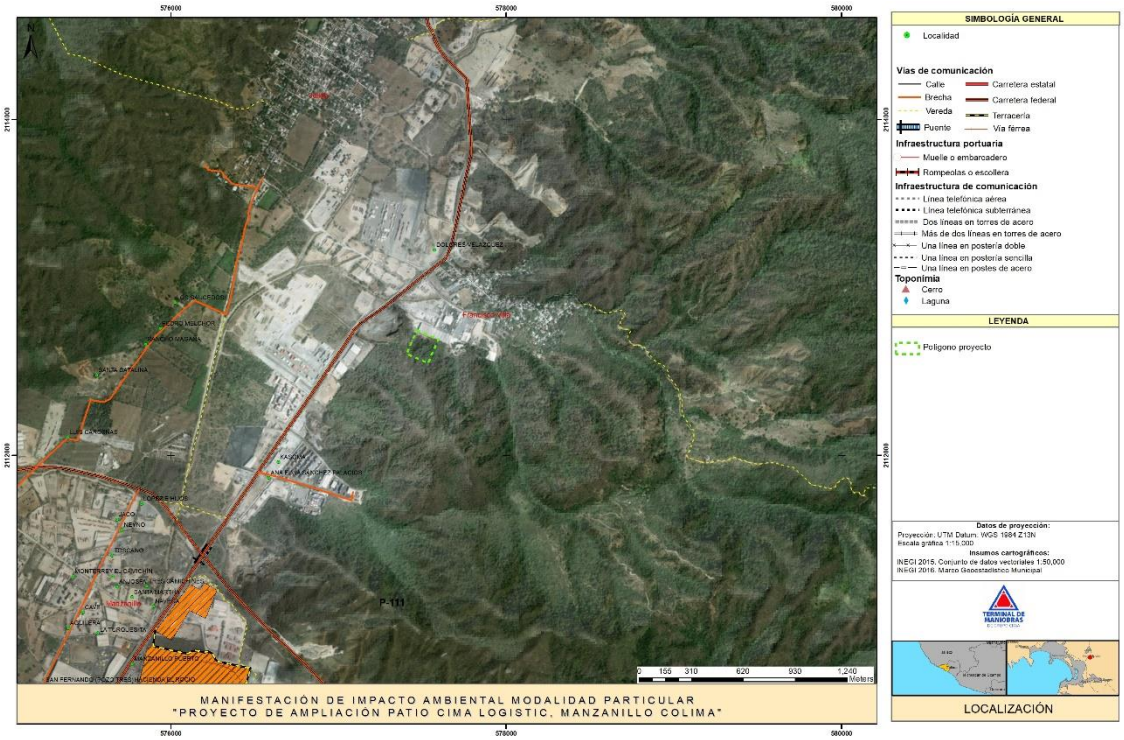


Figura 70 Micro localización del área de estudio

Fisiografía

La subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima comprende distintos sistemas de topoformas, donde de manera local el sitio del proyecto se encuentra asentado en Llanura costera con Lagunas. A diferencia de los sistemas anteriores, éste presenta básicamente dos tipos de suelo, el Regosol y el Litosol, en asociación. Sin embargo, la vegetación presente en esta unidad ha sido alterada por lo que se desarrolla una vegetación de selva baja caducifolia secundaria, que se encuentra en deterioro y de forma dispersa en un uso de suelo predominantemente industrial.

Geología regional

El estado de colima presenta afloramientos de los diferentes tipos de rocas como lo son: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Las rocas metamórficas son las más escasas y las más antiguas correspondientes al jurásico. Las rocas más abundantes son las rocas ígneas (tanto extrusivas como intrusivas) que van desde el cretácico hasta el terciario superior.

Geología local

El municipio de Manzanillo se caracteriza por ser montañoso en su mayor parte. Se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica Sierra Madre Sur, que ocupa la mayor superficie del Estado, específicamente en la subprovincia Sierras de la Costa de

Jalisco y Colima (INEGI, 2009).

La geología de la zona se define por la presencia de un batolito granítico que predomina en el valle de Jalipa-Tapeixtles. Sobre este batolito descansan en forma discordante, por una parte, rocas intrusivas dioríticas y, por otra, rocas extrusivas como andesitas y riolitas. Todas estas rocas han estado sujetas a un intenso intemperismo y erosión que han rellenado los valles de materiales aluviales. A continuación, se describen brevemente las unidades estratigráficas identificadas, de la más antigua a la más reciente (SGM 1996).

La roca presente en el sitio es de naturaleza ígneo intrusivo, de composición granítica a granodiorítica, de color blanco a amarillento, también verde grisáceo, en ocasiones muy alterada y deleznable. Megascópicamente se observa en muestras de mano: cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, biotita, moscovita y hornblenda, de textura fanerítica, holocristalina, equigranular y alotriomórfica. Su estructura es compacta masiva, en ocasiones en forma esferoidal debido al intemperismo produce zonas de alteración en forma deleznable originando bancos de arenas. Las alteraciones hidrotermales que presenta en algunos sitios son: silicificación, caolinización, propilitización, granatización y oxidación moderada.

El sitio se localiza dentro de una zona del país catalogada como de alta sismicidad, situación que de manera puntual se atenúa al no presentar fallas o fracturas geológicas en un radio de 5 kms.

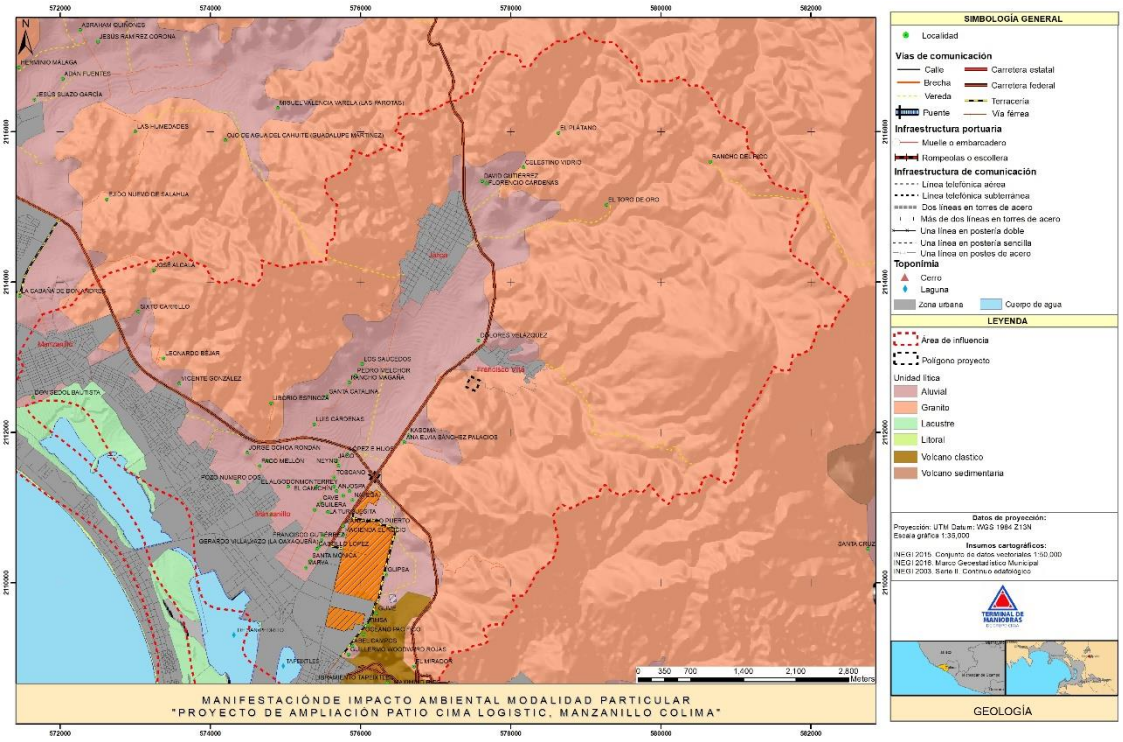


Figura 71 Geología de la zona.

Especificaciones de la nivelación.

De acuerdo al cálculo de material por medio del levantamiento topográfico el trazado de secciones transversales, se concluye que para nivelar el terreno es necesario extraer un volumen de 101,793.65 m^3.

En la totalidad del proyecto de nivelación en las 2.14 has de las parcelas se contempla aplicar en un periodo de dos años con las siguientes actividades:

Tabla 36 Programa general de trabajo.

Actividad	**Preliminares**	**Semestre**				**Posterior al año 2**
		1	**2**	**3**	**4**	
Tramites, estudios y permisos						
Preparación del sitio						
Contratación de personal						
Delimitación del área						
Traslado e instalación de maquinaria y equipo						
Operación y mantenimiento						

Nivelación del patio						
Acarreo y compactación del material						
Generación de residuos solidos						
Programa de vigilancia ambiental						
Construcción						
Nivelación y creación de plataformas						
Construcción de bodegas						
Servicios básicos						
Implementación de patio industrial						
Generación de residuos sólidos urbanos						
Movimiento de vehículos por carga y descarga de contenedores						

Volumen del material a extraer

El proyecto tiene como objeto la nivelación 2.14 has, para la implementación de un patio de almacenamiento temporal de contenedores, esto en consecuencia de la creciente demanda que se tiene de servicio en áreas cercanas a puerto de Manzanillo.

Los patios industriales considerados de mediano impacto, son sitios alternativos en donde se desarrolla un proceso de logística en el manejo de las mercancías asociadas al transporte portuario, permite el almacenamiento y manejo bajo condiciones específicas de para su conservación y mantenimiento. Su actividad está ampliamente asociada al constate movimiento de vehículos para carga y descarga de mercancías en áreas particulares de la terminal, como son bodegas, patios, entre otros.

La fisiografía asociada al sistema montañoso característico del municipio de Manzanillo que presenta el sitio del proyecto, requiere el movimiento de suelo para la conformación de plataformas para la operación del patio de almacenamiento.

La nivelación para el establecimiento del patio requiere del acondicionamiento del terreno, específicamente en lo referente a su pendiente, por lo cual es necesario remover un volumen de 101,793.65 m^3 de material en una superficie de 2.14 has en un periodo de dos años, dentro de los cuales paralelamente se irá implementando

el patio de industrial, dicho material se almacenará para posteriormente ser utilizado para futuras ampliaciones del proyecto, en predios pertenecientes a la empresa o para donación.

Las características y condiciones generales de los camiones a utilizar se señalan en la tabla siguiente:

Tabla 37 Especificaciones de un camión tipo volteo de 7 m^3 de capacidad.

Concepto		Valores mínimos
Masa bruta vehicular (MBV)		15 875 kg
Capacidad de carga útil		10 795 kg
Capacidad de ejes	- Delantero	5 443 kg
	- Trasero	10 432 kg
Capacidad de muelles:		
- Suspensión delantera		5 443 kg
- Suspensión trasera		10 659 kg
- Suspensión auxiliar trasera		2 040 kg
Distancia cabina eje trasero		3,858 m
Distancia entre ejes (delantero - "tandem")		5,994 m
Largo total		9,217 m
Módulo de sección del bastidor		232 cm^3
Resistencia a la cedencia del material del bastidor		827,58 MPa
Potencia mínima		156,45 kW
Combustible		Diesel
Color blanco preferentemente		✓
Aire acondicionado		(*)

La caja de volteo y tapa trasera es de lámina de acero de carbón, así como sus accesorios: poste, puente, largueros, travesaños, graseras y depósitos de aceite.

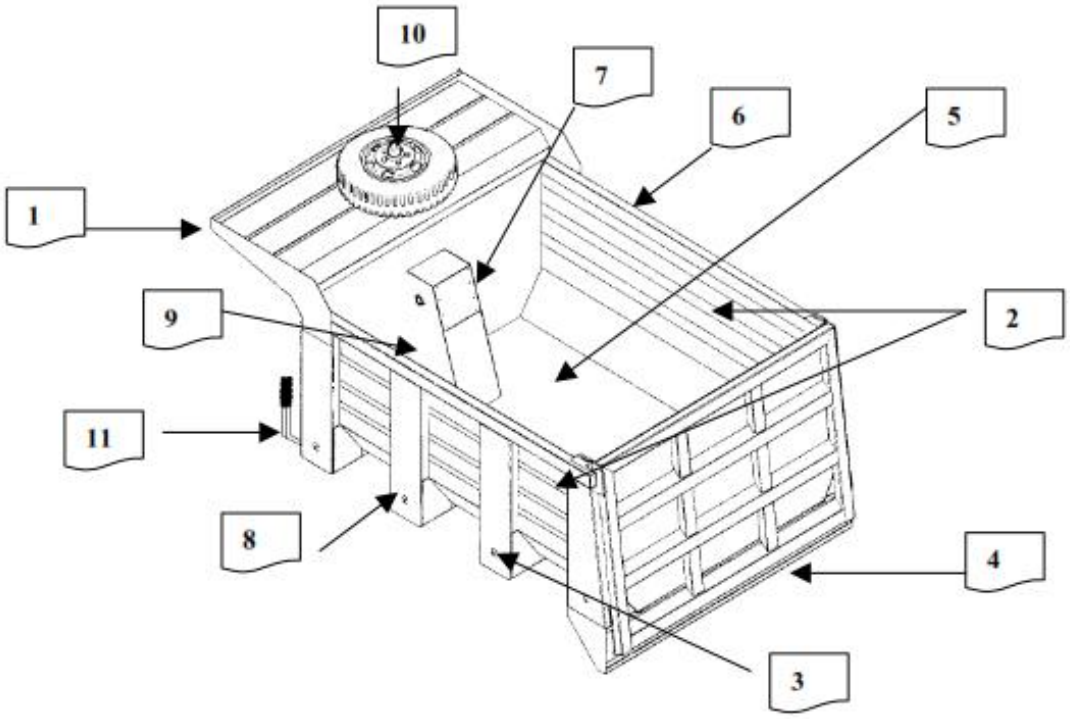


Figura 72 Caja volteo tipo material de 7 m^3.

Tabla 38 Descripción elementos caja de volteo.

	Descripción y características de la caja de volteo
1	Vicera, fabricada en lámina de espesor de 254 mm estructurada y refuerzos de canal de 76,2 mm
2	Laterales, fabricados en placa A-36 de espesor de 4,763 mm estructurales, venas longitudinales superior de 101,6 x 76,2 mm, la terminación inferior es de forma oval
3	Refuerzo con postes verticales de 304,8 mm x 76,2 mm
4	Puerta trasera tipo balancín para descargar, con mecanismo de piso para apertura neumática operando desde la cabina.
5	Piso en placa de espesor de 4,763 mm
6	Estructura con venas longitudinales y unión de piso en sus verticales, es de forma oval.
7	Cargadores de dobles tipo U en placa de espesor de 4,763 mm de 304,8 mm x 76,2 mm
8	Chasis fabricado con larguero en canal estructural de 254 mm
9	Sistema hidráulico, con pistón hidráulico telescópico
10	Llanta de refacción montada en la vicera
11	Palanca de levante de la puerta trasera, para descarga de materiales

Especificaciones técnicas de caja de 7 m^3			
Capacidad	**Largo total**	**Ancho total**	**Altura interior**
7 m^3	3,05m	2,20 m	1,05 m

A partir del levantamiento topográfico se determinaron secciones transversales, el procedimiento consistió en trazar 10 polígonos de apoyo a una distancia regular de 21 metros entre secciones, obteniendo los perfiles verticales del área de nivelación.

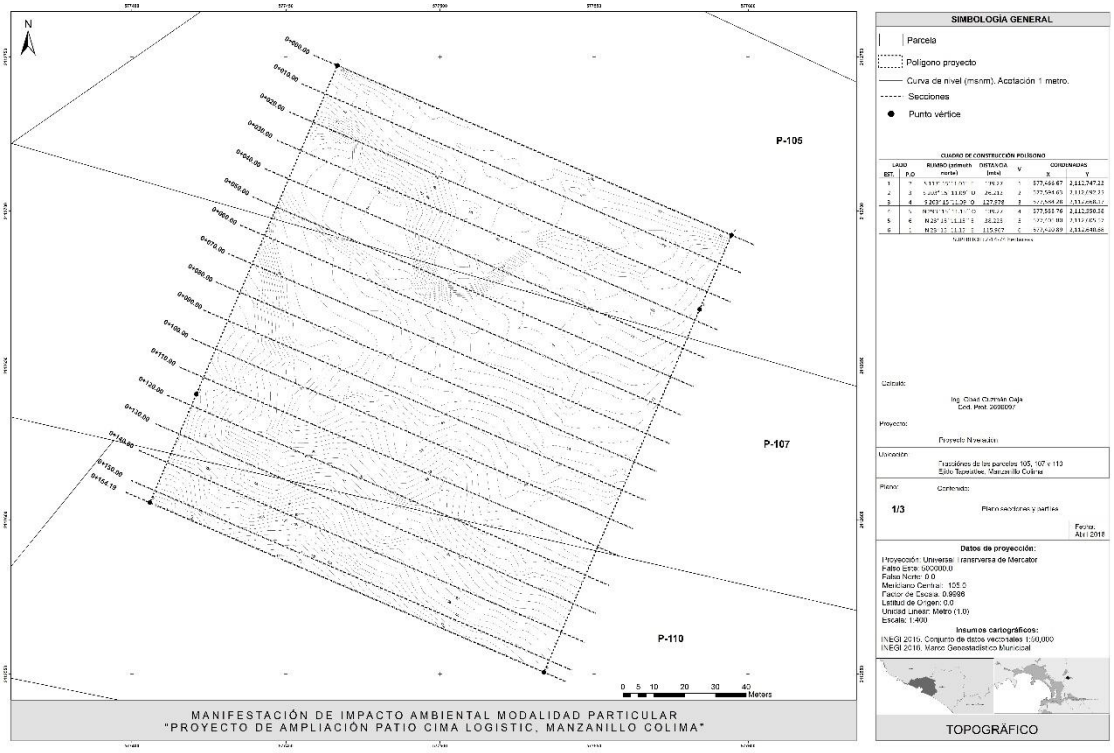


Figura 73 Secciones transversales.

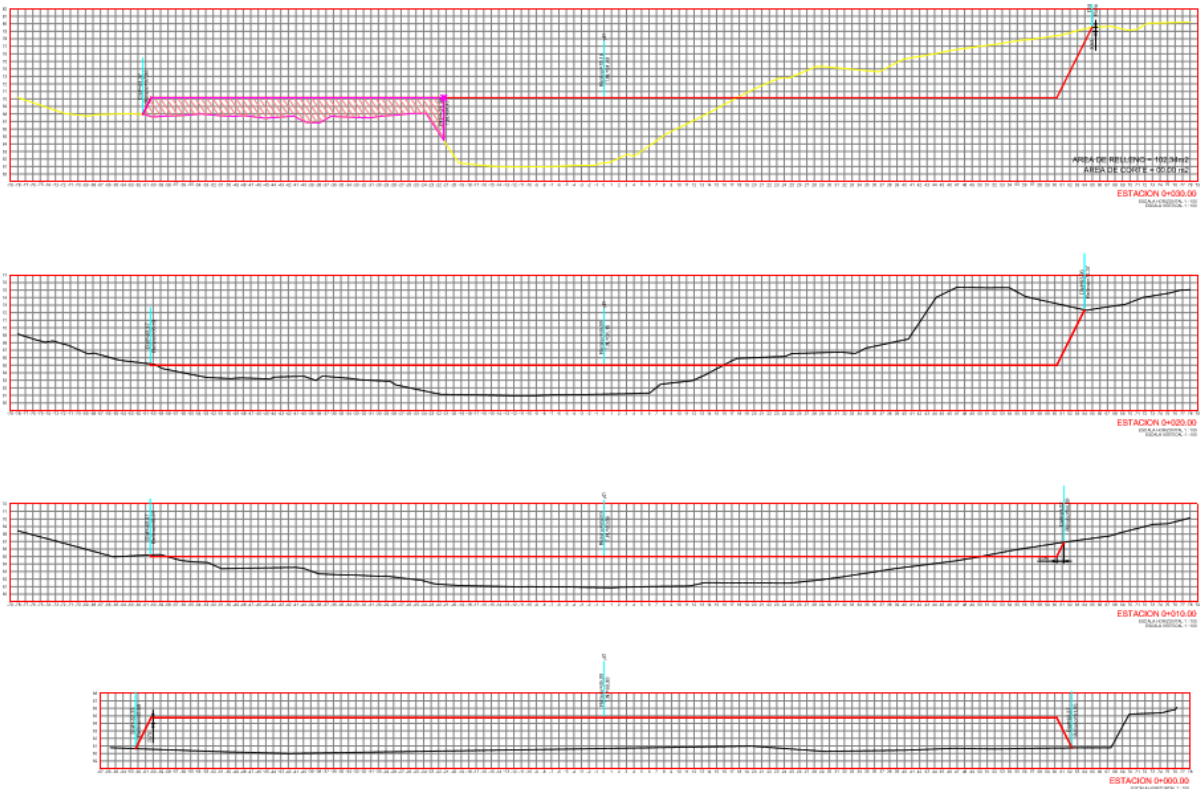
En la tabla 40 se muestra el volumen que se obtendrá de cada sección.

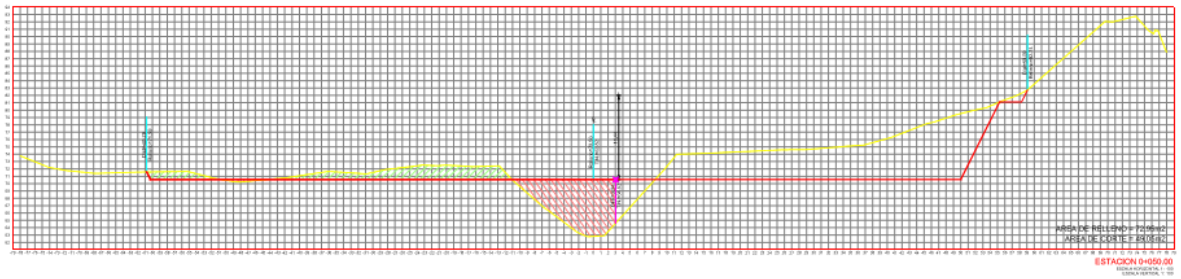
Tabla 39. Volumen a extraer por cada sección.

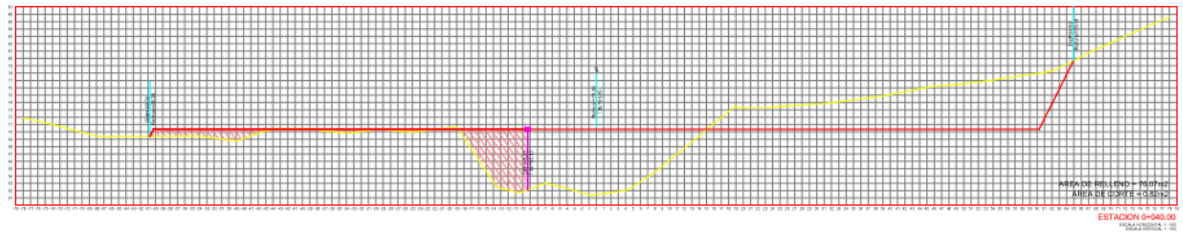
DEL	AL	Distancia (m)	volumen m3
0+000.00	0+010.00	10.00	0.00
0+010.00	0+020.00	10.00	0.00
0+020.00	0+030.00	10.00	4.10
0+030.00	0+040.00	10.00	249.35
0+040.00	0+050.00	10.00	1638.35
0+050.00	0+060.00	10.00	3968.1
0+060.00	0+070.00	10.00	6559.95
0+070.00	0+080.00	10.00	9415.55
0+080.00	0+090.00	10.00	13509.4

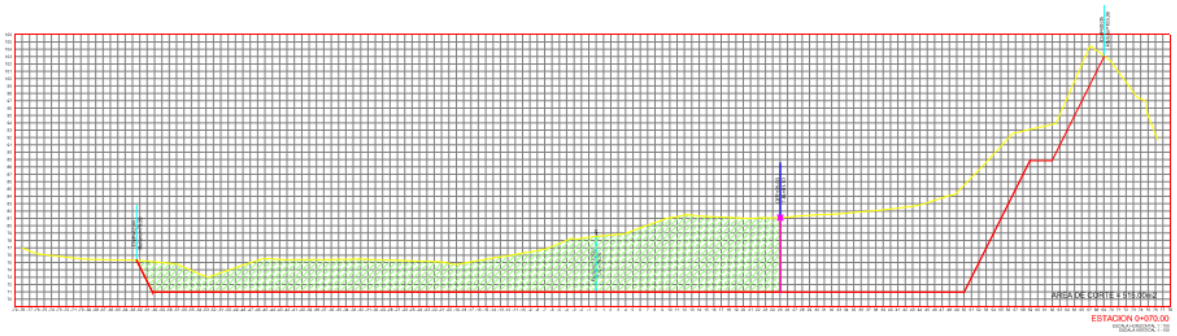
0+090.00	0+100.00	10.00	17619.75
0+100.00	0+110.00	10.00	20955.45
0+110.00	0+120.00	10.00	18061.3
0+120.00	0+130.00	10.00	8103.2
0+130.00	0+140.00	10.00	1553.05
0+140.00	0+150.00	10.00	156.1

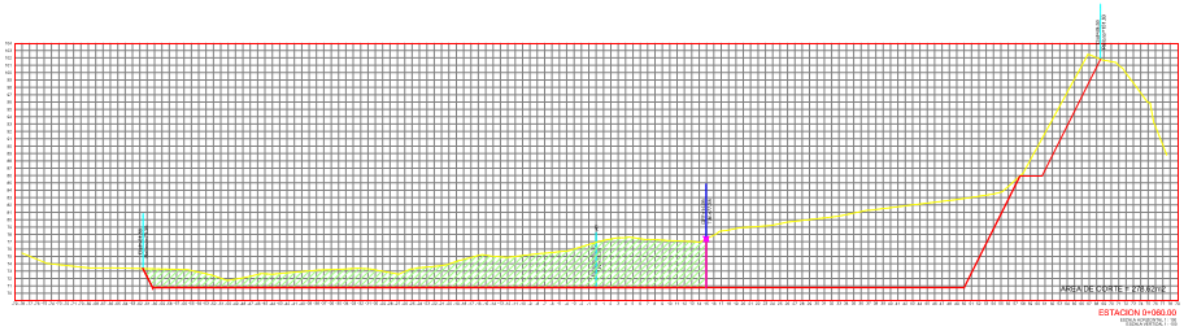
En la figura 74 se muestran los perfiles con el volumen de material pétreo que se requiere remover para la ampliación del patio.

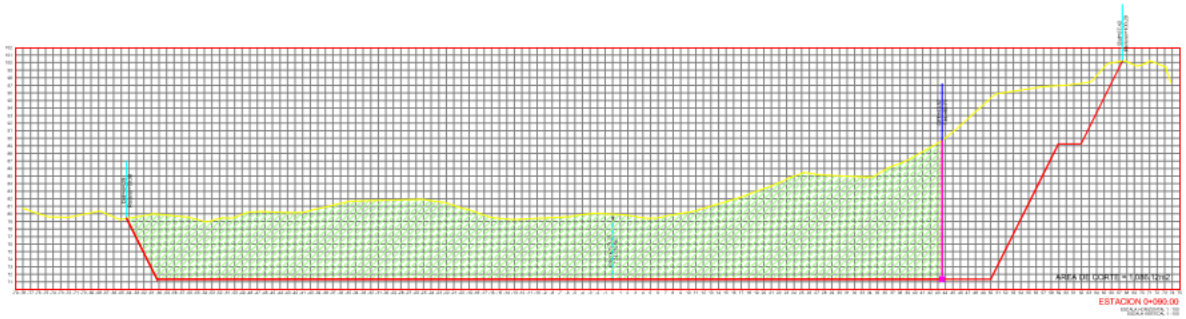


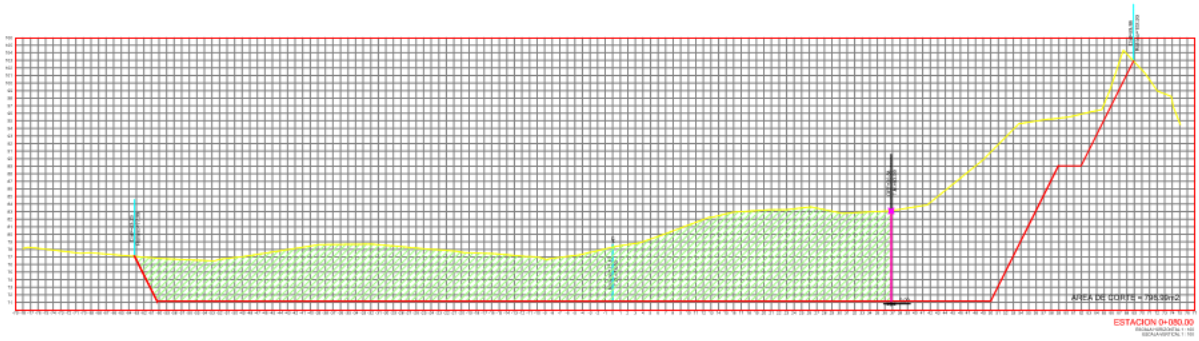


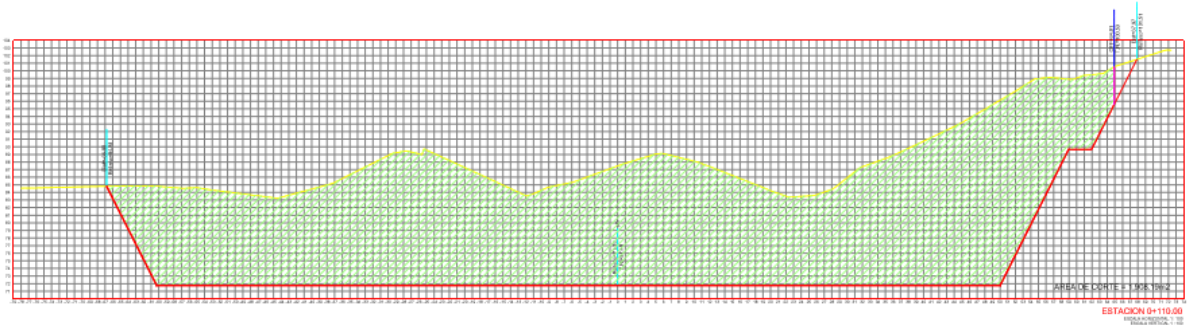


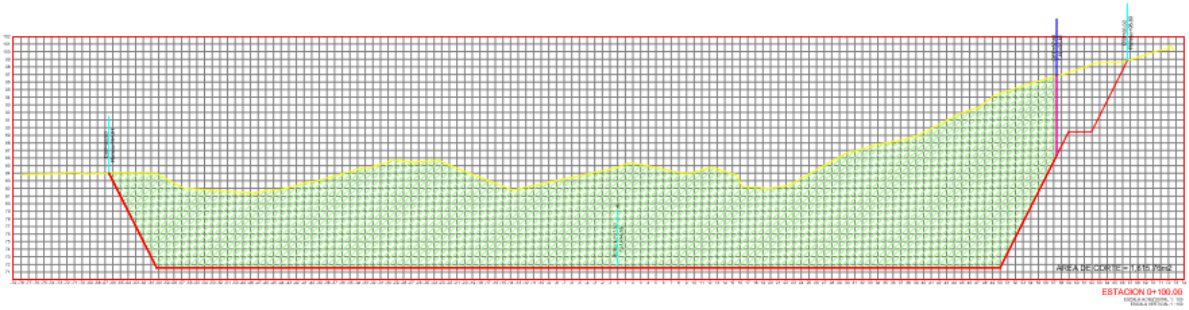












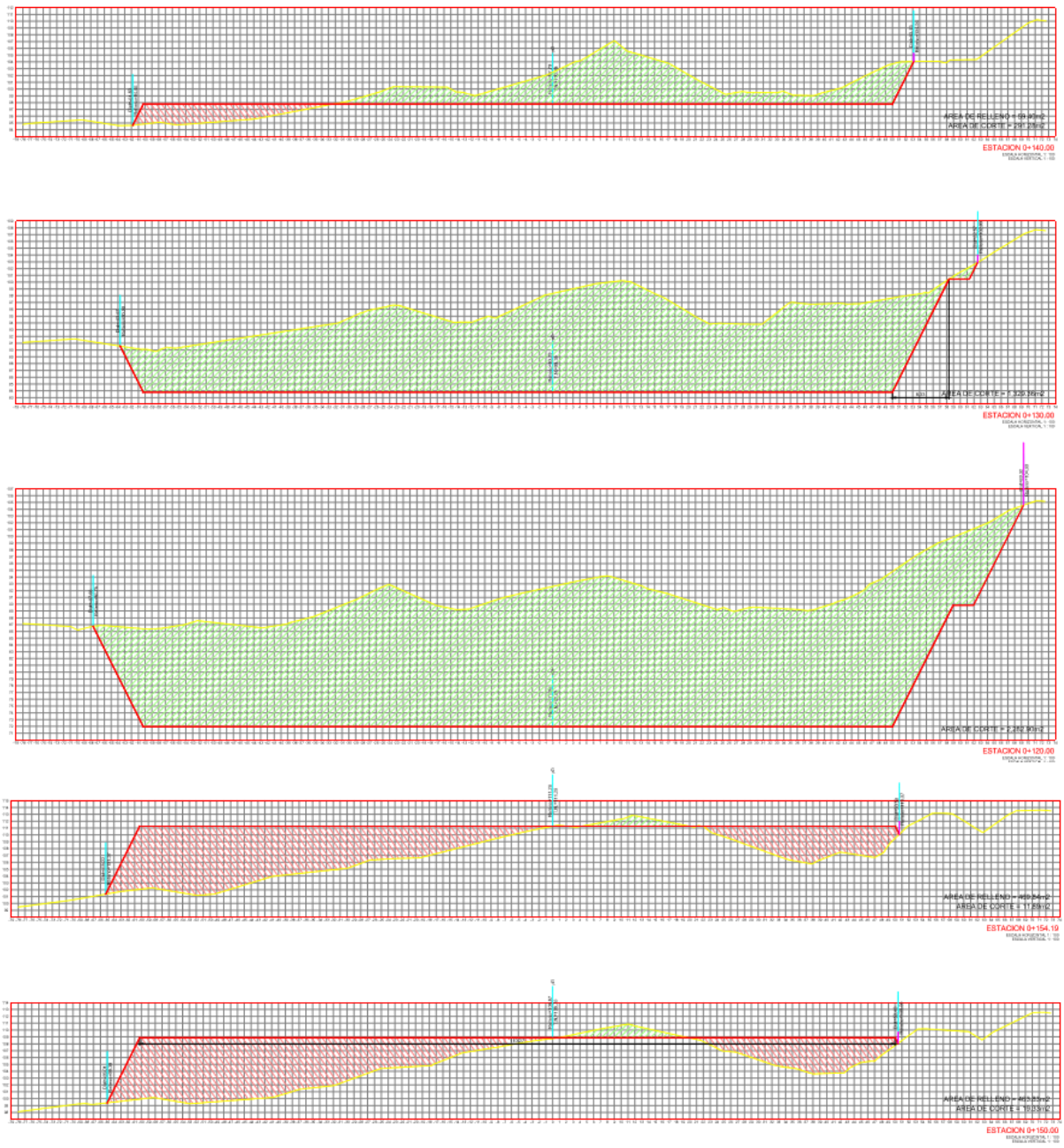


Figura 74 Perfiles verticales.

Cabe señalar que para la implementación del patio se requiere una pendiente menor a 2 grados, con lo cual se garantiza la estabilidad de los contenedores en este lapso de tiempo, el patio de almacenamiento se implementará paulatinamente conforme avance en el proceso de extracción del material.

Nivelación a cielo abierto.

La elección de un método de movimiento de material se basa principalmente en una decisión económica (Costos, beneficio, inversiones, flujos de caja, etc.). Esta decisión está relacionada con múltiples factores propios del proyecto como:

- Ubicación.
- Tamaño.
- Topografía superficial.
- Inversiones asociadas.

De acuerdo a la geología existente en la zona, ubicación y en base a estudios aplicados para determinar sus características físicas del material, así como a los levantamientos topográficos realizados en el área de estudio y las condiciones físicas y biológicas con las que cuenta el predio, se establece que es factible realizar la remoción del material aplicando los parámetros y técnicas de explotación a cielo abierto.

En base a los estudios realizados en el predio se determinó que no existen riesgos de fallas y fracturas geológicas que representen un riesgo, al efectuar el método a cielo abierto, mismo que contempla principalmente tres actividades dentro del área de nivelación que son: tumba, carga y transporte.

Los equipos que se pretenden utilizar para la explotación son maquinaria como: retroexcavadoras, cargadores, camiones tipo volteo y camionetas pick up.

En el proceso de remoción se dará seguimiento a los levantamientos topográficos con el objetivo de conservar la conformación de los taludes y evitar accidentes por el cambio en las condiciones estructurales del área.

Para la selección del método de nivelación se consideraron las condiciones estructurales y geotécnicas del terreno para orientación de los cortes y la inclinación de los taludes.

Geológicamente no existe condicionante especial o critica que limite o genere algún tipo de riesgo considerable durante el proceso de extracción referente a los echados y rumbos de las estructuras principales.

El uso del material no contempla un fin económico, sino la reutilización por parte de la empresa en obras asociadas a relleno o conformación de plataformas. De la misma manera se considera la donación de material.

Para la remoción del material se utilizará el método de minado a cielo abierto, dichos cortes cumplirán con lo especificado en el Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima para la Operación de Bancos de Material Pétreo y Yacimientos Geológicos a Cielo Abierto, esto asegura la suficiente longitud de cara expuesta para no permitir interrupciones en la producción por motivo de contingencias.

Tabla 40 Restricciones en dimensión para minado a cielo abierto.

Material	Altura (m)	Anchura (m)	Grado de talud
Materiales en masas rocosas (basalto, granitos, andesitas, sedimentarios y similares)	<20	Hasta 5 metros de ancho por cada 1 metro de altura	El talud del corte de este tipo de material podrá ser vertical, pero no será permitido el contra talud

Fuente: Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima para la Operación de Bancos de Material Pétreo y Yacimientos Geológicos a Cielo Abierto.

El área del proyecto presenta una diferencia de altura de 40 metros desde la parte más baja hasta la parte más alta del proyecto. De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima para la Operación de Bancos de Material Pétreo y Yacimientos Geológicos a Cielo Abierto, el proyecto contempla la remoción del material sin rebasar los 20 metros de altura en el momento de su conformación, por lo que se establecerán dos plataformas

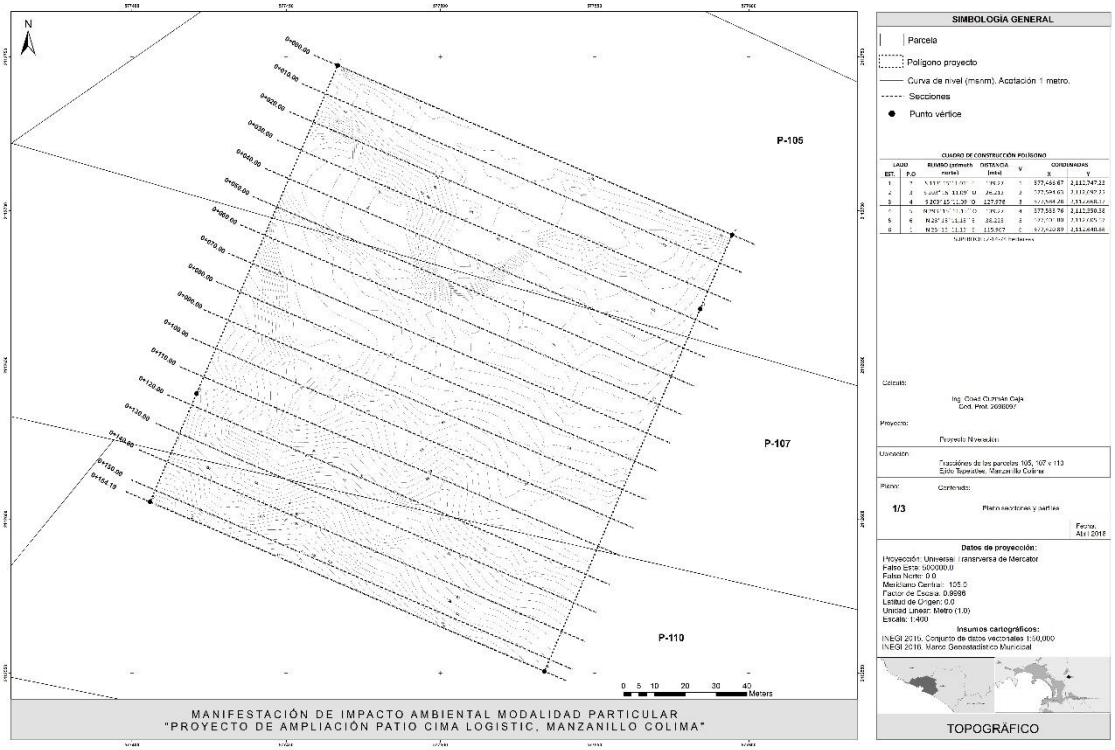


Figura 75 Plano topográfico.

Maquinaria y equipo.

Para el proceso de remoción del material no se requiere el uso de explosivos, únicamente se utilizará maquinaria pesada para la ejecución de las actividades plasmada en el programa general de trabajo del proyecto objeto del presente estudio.

Tabla 41 Maquinaria y equipo.

Equipo	Cantidad
Cargador	1
Excavadora	2
Camión de volteo	3
Camioneta Pick up	2

Tabla 42 Características de la maquinaria y equipo

Equipo	Especificaciones de uso en el proceso de exploración	Representación gráfica
Excavadora hidráulica	La excavadora hidráulica es frecuentemente usada para la excavación de rocas y tierra, sin embargo, gracias a sus numerosos accesorios también puede ser usada para el corte de acero, el rompimiento de concreto, el taladro de hoyos en la tierra, el cimiento de gravilla antes del pavimento, el destrozo de rocas, acero, y concreto, y hasta para acribillar lugares	
Camioneta pick up doble tracción	Camioneta de trabajo para transportar personal y materiales requerido para las actividades de nivelación del patio. Uso de combustible gasolina o diésel Modelo y marca variable	
Cargador frontal con neumático	El sistema electrohidráulico (EH) proporciona una operación con la punta de los dedos y de bajo esfuerzo de los controles de elevación, de inclinación de la herramienta auxiliar. La fiabilidad, durabilidad y versatilidad del modelo 950H se reflejan en una máquina con mejor construcción para satisfacer sus necesidades. El uso específico en la nivelación es para la carga del material a remover. El combustible requerido es diésel, además de grasas, aceites y lubricantes.	

Camión tipo volteo	Son los camiones perfectos para el trabajo rudo y de construcción. Tienen las características necesarias para transportar carga pesada. Su brazo hidráulico sirve para descargar la carga a donde se desee fácil y rápidamente, haciendo más productiva su función.	

Medidas de seguridad

Al área del proyecto únicamente podrá ingresar personal autorizado los cuales deben tener un amplio conocimiento en medidas de seguridad. La zona de aprovechamiento es el área con mayor porcentaje de probabilidades en referencia a las otras áreas, donde se puede presentar una contingencia, factor por el cual tendrá una mayor restricción para su ingreso.

- ✓ Para las diferentes áreas de trabajo:
- ✓ Adopción del uso continuo y permanente del equipo de seguridad personal.
- ✓ Mantenimiento preventivo del equipo.
- ✓ Visitas de inspección para identificar actos y condiciones inseguras.
- ✓ Establecimiento de un sistema de comunicación (radios) en cada una de las áreas de trabajo.

1. Primeros Auxilios.
2. Combate Contra Incendios.
3. Canalización y traslado de Accidentados a Centro Médico.

Como medidas de prevención de accidentes se cuenta con lo siguiente:

1. Capacitación de operación, seguridad y control ambiental
2. Señalización y avisos preventivos.
3. Detección de actos y condiciones inseguras.
4. Dotación de equipo de protección personal (Casco, lentes, guantes, tapón auditivo, mascarilla contra polvos, faja lumbar, zapato de seguridad y uniforme de trabajo).
5. Cumplimiento a los requerimientos normativos de la secretaría del Trabajo y Previsión Social en materia de prácticas operativas industriales y operaciones administrativas, así como de mantenimiento de equipos e instalaciones.

En este sentido se enlistan aquellas normas oficiales aplicables al proyecto:

Tabla 43 Reglamento de seguridad e higiene de la ley federal del trabajo.

Nombre	**Descripción**	**Nombre**	**Descripción**
NOM-004-STPS-1993	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de Seguridad en la maquinaria y equipos y accesorios en los Centros de trabajo	NOM-005-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y Combustibles
NOM-011-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros De trabajo donde se genere ruido	NOM-012-STPS-1994	Relativa al equipo de protección Personal
NOM-017-STPS-2008	Relativa a equipo de protección personal selección, uso y manejo En los centros de trabajo	NOM-018-STPS-2000	Relativa al sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de Trabajo
NOM-030-STPS-2009	Relativa a servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades	NOM-080-STPS-1993	Relativa a higiene industrial determinación del nivel sonoro Continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los Centros de trabajo
NOM-121-STPS-1996	Relacionada con las condiciones de seguridad e higiene en áreas de trabajo para industrias extractivas.		