

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

“CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL PREDIO CHIPEHUA, EN EL EJIDO DE SANTA GERTRUDIS MIRAMAR (DESTINADO A LA OBRA DEL RECINTO PORTUARIO “CONCLUSIÓN DE ROMPEOLAS OESTE DEL PUERTO DE SALINA CRUZ”).

**PROMUEVE: COMISARIADO EJIDAL DE
SANTA GERTRUDIS MIRAMAR.**



CONTENIDO

CAPITULO I.-DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1. Datos generales del proyecto	6
I.1.1. Nombre del proyecto.....	6
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	6
I.1.3. Duración del proyecto	7
I.2. Datos generales del promovente	8
I.2.1. Nombre o razón social	8
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	8
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	8
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	8
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.....	8
CAPITULO II.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
II.1. Información general del proyecto	9
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto.....	9
II.1.3. Inversión requerida.....	11
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	11
II.2. Características particulares del proyecto.....	12
II.2.1. Programa de trabajo	12
II.2.2. Representación gráfica local	12
II.2.3. Etapa de Preparación del sitio	13
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento.....	14
II.2.5. Etapa de abandono del sitio	14
II.2.6. Utilización de explosivos.....	15
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	15
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero.....	16

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CFC, O ₃ , entre otros.	16
II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.....	17
II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto	17
II.3. Actividades que se pretenden realizar en el predio, después del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.....	18
II.3.1. Objetivo General	18
II.3.2. Alcances de la actividad.....	18
II.3.3. Naturaleza de la actividad.....	18
II.3.4. Justificación técnica de la actividad	18
II.3.5. Desglose de las dimensiones que tiene QUE VER con la actividad proyectada	19
II.3.6. Descripción de las actividades a realizar	19
Etapas de Operación y MANTENIMIENTO	19
Etapas de ABANDONO DEL SITIO.....	19
CAPITULO III.-VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	20
III.1. Leyes y Reglamentos.....	20
III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	20
III.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA EIA).	21
III.1.3.-LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).	22
III.1.4. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	23
III.1.5. ACUERDO POR EL QUE SE INSTRUYE A LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL A REALIZAR LAS ACCIONES QUE SE INDICAN, EN RELACIÓN CON LOS PROYECTOS Y OBRAS DEL GOBIERNO DE MÉXICO CONSIDERADOS DE INTERÉS PÚBLICO Y SEGURIDAD NACIONAL, ASÍ COMO PRIORITARIOS Y ESTRATÉGICOS PARA EL DESARROLLO NACIONAL.....	24
III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados.	26
III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	26
III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	29
III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.....	32
III.4. Regiones Prioritarias.....	32
III.4.1. Región Terrestre Prioritaria No. 129.- Sierra Sur y Costa de Oaxaca.	32

III.5. OTRAS ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	33
III.5.1. ACUIFERO CLAVE 2021.-MORRO MAZATÁN.....	33
III.6 Normas Oficiales Mexicanas (NOMS).....	34
NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental- vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.....	35
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.....	35
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.....	36
CAPITULO IV.-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	37
IV.1 Delimitación del área de influencia.....	37
Por la naturaleza del proyecto su área de influencia se determinó sea la misma que el Sistema Ambiental, que para este caso será la microcuenca hidrológica forestal, superficie que es la directamente influenciada cuando existen actividades de remoción de la cobertura vegetal.	37
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	37
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	38
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	38
IV.3.1.1. Medio abiótico.....	38
IV.3.1.2. Medio biótico.....	44
IV.3.1.3 Medio socioeconómico.....	73
IV.3.1.4 Paisaje.....	74
IV.4. Diagnóstico Ambiental	78
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	80
V.1. Identificación de impactos.	80
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	80
V.2. Caracterización de los impactos.....	80
V.2.1. Indicadores de impacto.....	80
V.3. Valoración de los impactos	82
V.4 Conclusiones.....	82

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	84
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	84
Etapas: Preparación del Sitio.....	84
Actividad: A.-DELIMITACION DE LAS ÁREAS A OCUPAR.....	84
Actividad: B.-DESMONTE Y DESPALME DEL PREDIO	84
VI.2. Programa de vigilancia ambiental.....	85
VI.2.1 Objetivo general.....	85
VI.2.2 Objetivos específicos.....	85
VI.2.3 Metas.....	85
VI.2.4 Responsables del programa	85
VI.2.5 Desarrollo del programa	85
REUNIÓN DE TRABAJO	86
DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL ELECTRÓNICO Y FÍSICO.	86
DISEÑO Y APLICACIÓN DE PROGRAMAS	86
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	86
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	90
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	91
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	91
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	91
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	91
VII.4. Pronóstico ambiental	91
VII.5. Evaluación de alternativas.....	91
VII.6 Conclusiones.....	92
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	93
VIII.1 Presentación de la información.	93
VIII.1.1 Cartografía.....	93
VIII.1.2 Otros anexos	93
VIII.1.3 Memorias.....	93
VIII.1.4 Documentos Legales	93

VIII.2 Glosario de términos.....	94
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	96
Estructurado del estudio	96
Generalidades.....	96
Vinculación.....	96
Acuerdo por el que se instruye a las dependencias y entidades de la administración pública federal a realizar las acciones que se indican, en relación con los proyectos y obras del gobierno de México considerados de interés público y seguridad nacional, así como prioritarios y estratégicos para el desarrollo nacional.....	96
(D.O.F 22 de noviembre del año 2021).....	96
NOM-045-SEMARNAT-2017.....	97
NOM-059-SEMARNAT-2010.....	97
NOM-080-SEMARNAT-1994.....	97
Sistema Ambiental.....	97
Evaluación de Impactos	98
Ligas.....	98

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

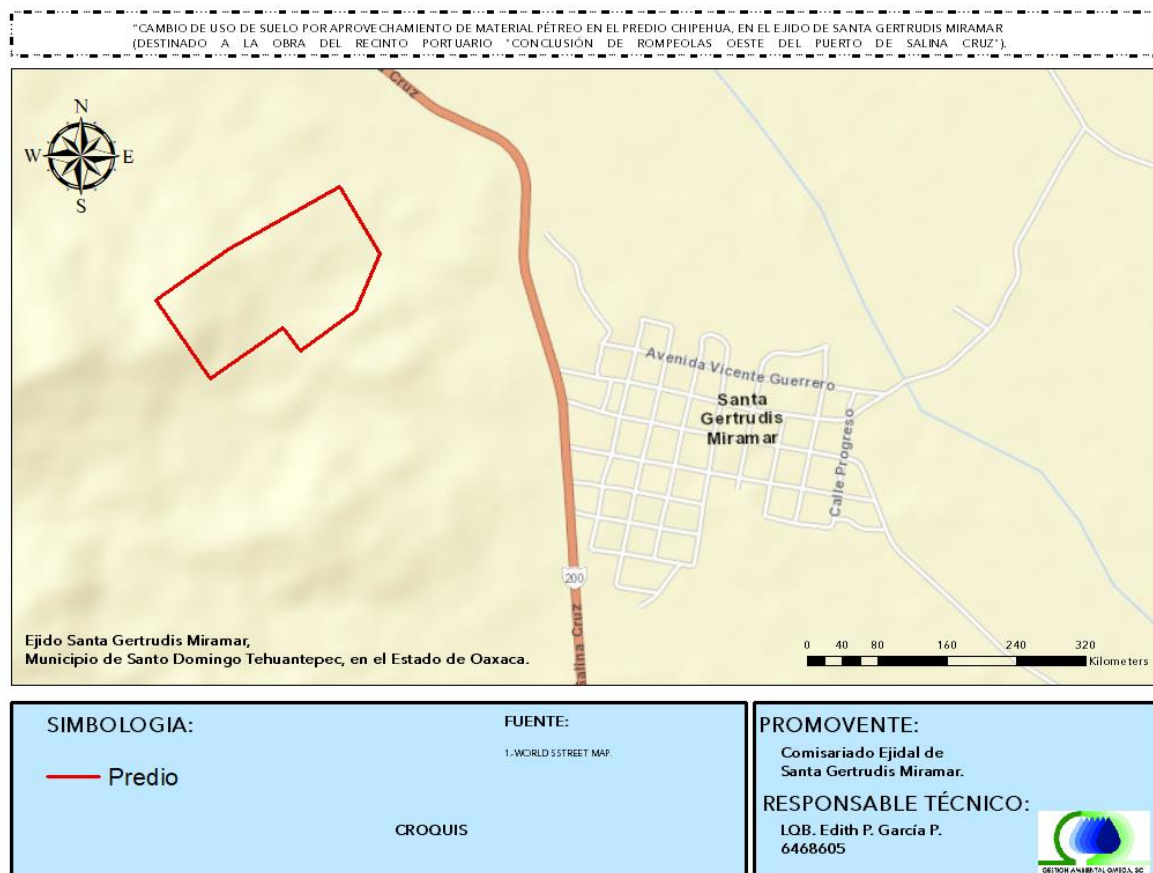
"CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL PREDIO CHIPEHUA, EN EL EJIDO DE SANTA GERTRUDIS MIRAMAR (DESTINADO A LA OBRA DEL RECINTO PORTUARIO "CONCLUSIÓN DE ROMPEOLAS OESTE DEL PUERTO DE SALINA CRUZ").

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en estudio se pretende realizar en el Ejido Santa Gertrudis Miramar, perteneciente al Municipio de Santo Domingo Tehuantepec, en el Estado de Oaxaca.

A continuación se muestra un croquis del lugar:

Figura I.1. Croquis del lugar.



1.1.2.1. RIESGOS NATURALES

Respecto a riesgos naturales, se investigó en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENARED), en los indicadores municipales de riesgos, identificándose para el Municipio de Santo Domingo Tehuantepec, los siguientes:

Tabla 1.1.-Riesgos de tipo natural reportados en el Municipio.

<i>Tipo de riesgo natural</i>	<i>Intensidad</i>
<i>Sismos</i>	Muy Alto
<i>Tsunami</i>	Muy Alto
<i>Inundaciones</i>	Alto
<i>Sequias</i>	Alto
<i>Tormentas eléctricas</i>	Alto
<i>Susceptibilidad a laderas</i>	Alto

Ahora bien, para el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se han identificado los siguientes riesgos:

Tabla 1.2.-Riesgos de tipo natural existentes en el predio.

<i>Tipo de riesgo natural</i>	<i>Intensidad</i>
<i>Sismos</i>	Muy Alto Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno >70% de la gravedad.
<i>Tsunami</i>	Locales
<i>Sequias</i>	Alto Duración de 2.5 años.
<i>Tormentas eléctricas</i>	Bajo

1.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tendrá una duración de 6 meses, las actividades a realizar son:

- Delimitación de las áreas a ocupar
- Desmonte y despalde del predio

Actividades que se integran en la etapa de "Preparación del Sitio".

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Quien promueve el presente estudio de impacto ambiental, es el Comisariado Ejidal de Santa Gertrudis Miramar, a través de:

C. Alan Gutiérrez Sánchez, en su calidad de presidente del Comisariado.

C. Ignacio Cortes Morales, en su calidad de tesorero del Comisariado.

C. Daniel Fuentes Rosales, en su calidad de secretario del Comisariado.

En Anexo "VIII.1.4", se integra la identificación de promovente.

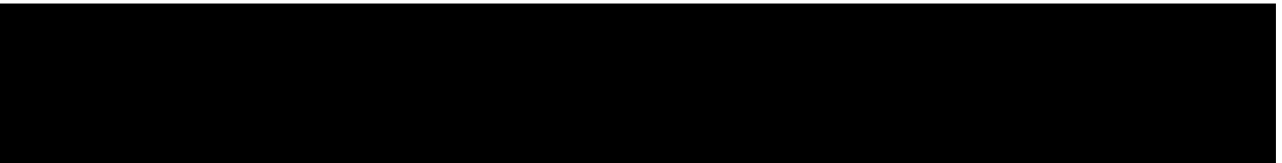
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

El Comisariado Ejidal no cuenta con RFC.

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Sin representante legal.

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



I.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

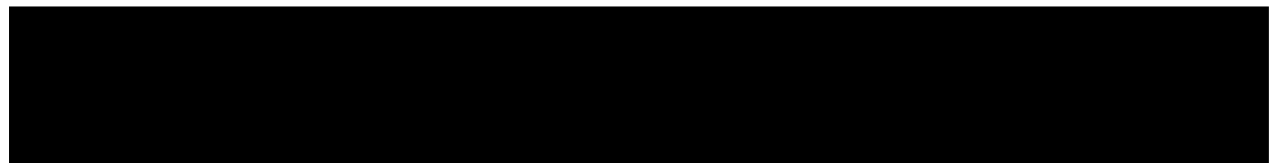
Empresa: Gestión Ambiental Omega, S.C.

Lic. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista, en su calidad de Representante Legal.

Equipo Técnico:

- LQB. Edith Pilar García Pacheco, Coordinadora del Proyecto.
No. Cedula Profesional 6468605
- MC. Mariana Robles Pliego, Responsable en Materia Forestal.
No. Cedula Profesional 9041981
- Doctor Alejandro Hernández Sánchez, Información de Flora y Fauna Silvestre.
Cedula del Doctorado en Trámite.
No. Cedula Profesional de Maestría 11739114

Dirección del responsable técnico del estudio:



Lo testado corresponde al domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPITULO II.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El cambio de uso de suelo es una actividad necesaria para poder realizar el aprovechamiento de material pétreo en el banco Chipehua, de no ser necesaria esta actividad no se eliminaría la cobertura vegetal, el interés de este material es que cumple con las especificaciones requeridos para ser utilizado en obras de infraestructura portuaria en el Puerto de Salina Cruz. Importante proyecto que es considerado de interés público y seguridad nacional, así como prioritario y estratégico para el desarrollo nacional ya que corresponde a una pieza del Proyecto Transístmico del Gobierno Federal 2019 – 2024, que considera la modernización de los puertos de Salina Cruz en el Pacífico y Coatzacoalcos en el Golfo de México, así como la optimización de la conectividad ferroviaria entre las dos localidades con la construcción y modernización de carreteras asociadas. Una ventaja en aprovechar material pétreo de este predio, es la distancia al lugar donde será utilizado (Puerto de Salina Cruz), ya que se recorrerían solo 33 km por carretera, a diferencia de otros bancos que están más lejanos.

II.1.2. UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se ubicará en un predio de 26.17 ha, perteneciente al Ejido Miramar, Municipio de Santo Domingo Tehuantepec, en la Región de Istmo en el Estado de Oaxaca. Las coordenadas de ubicación se presentan a continuación:

Tabla II.1.-Coordenadas del predio donde se realizará el CUSTF.

v	x	y
1	242,876.26	1,778,100.93
2	242,785.51	1,777,907.96
3	242,590.75	1,777,775.71
4	242,534.57	1,777,858.44
5	242,278.86	1,777,691.96
6	242,100.05	1,777,966.62
7	242,355.76	1,778,133.09
8	242,742.36	1,778,337.38

Figura II.2. Ubicación del predio donde se realizará el CUSTF.

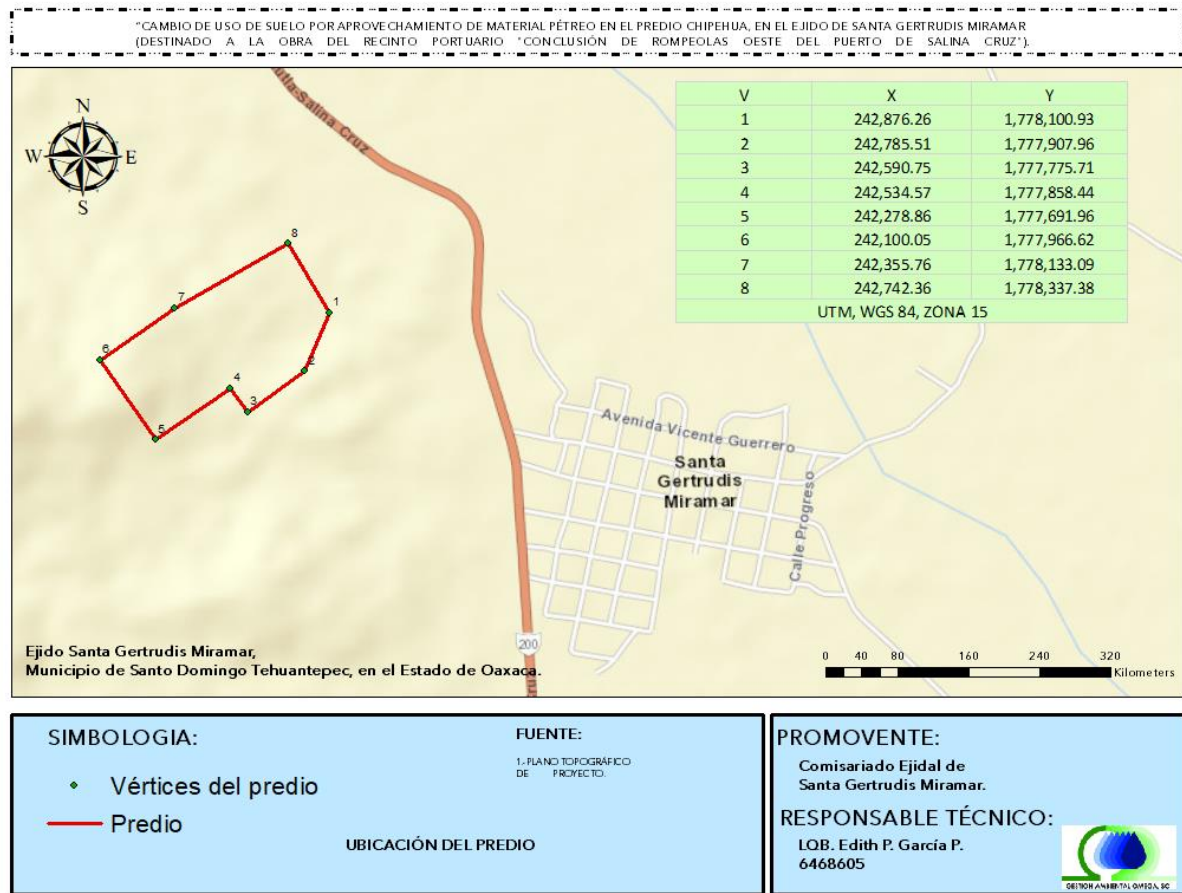


Tabla II.2.-Dimensiones del proyecto.

Superficie	m ²	ha	% en relación con la superficie total del predio	Notas
Superficie total del predio donde se requiere realizar el CUSTF	261,719.99	26.17 ha	100 %	El cambio de uso de suelo se realizará en la totalidad del predio.
Tipo de vegetación a afectar				Selva baja caducifolia
Es zona de Conservación?				No
Es zona de Aprovechamiento?				No
Es zona de Restauración?				No
Uso propuesto:				Se proyecta realizar un Aprovechamiento de material pétreo. En el punto II.3. se presenta la descripción de las actividades proyectadas.

Tabla II.3. Cuantificación del CUSTF.
ESTRATOS A AFECTAR

<i>Estrato Arbóreo</i>	298.183 m ³ VTA
<i>Estrato Herbáceo</i>	6429 ind/has
<i>Estrato Arbustivo</i>	4064 ind/has
<i>Cactáceas</i>	100 ind/has

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

El proyecto estima una inversión de \$150, 000 000.00 M.N. Lo destinado para desarrollar la Etapa de Preparación del Sitio, etapa donde se tiene integrado el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, es de \$500 000.00 M.N.

El monto destinado a medidas de prevención, mitigación y/o compensación se desglosa en el Capítulo VI y asciende a los \$403,000.10 M.N.

II.1.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Santa Gertrudis Miramar es una Agencia Municipal del Municipio de Santo Domingo Tehuantepec, es una comunidad catalogada como rural, sin embargo; existen los servicios básicos como: servicio de transporte público, servicio de agua potable, hay servicio de energía eléctrica, se carece del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (basura), así como de drenaje sanitario. Respecto a comercios existen tiendas de abarrotes, de alimentos, de materiales, entre otros. Hay cobertura de salud a través de un centro de salud, sobre servicios de comunicación existe cobertura de telefonía celular.

Ahora bien, sobre las necesidades para llevar a cabo el proyecto, se puede indicar que será:

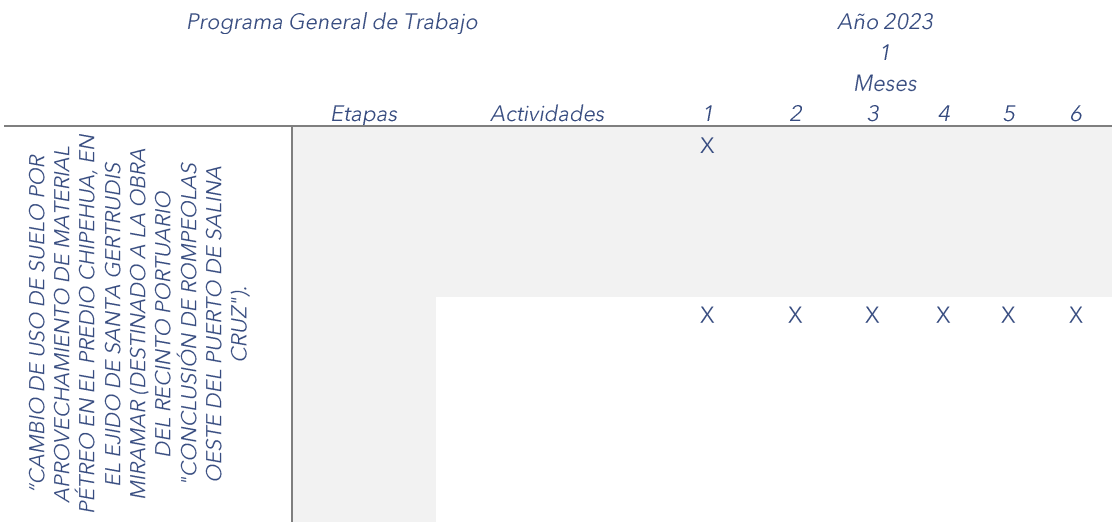
- Abastecimiento de combustible: Para ello se acudirá a la estación de servicio más cercana al predio.
- Servicio sanitario: Para abastecerse de este servicio básico para el proyecto, se rentaran sanitarios portátiles, la empresa que rente se hará cargo de su mantenimiento.
- Agua potable: Para abastecer de agua potable, se comprará agua de pipas que abastecen en la zona, la cual será almacenada dentro del predio.
- Agua para consumo humano: Para ello se adquirirá agua purificada en garrafones de 19 litros, en las tiendas comerciales de la localidad de Salina Cruz.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Como se ha indicado, el proyecto integra un cambio de uso de suelo; este pretende llevarse a cabo en 6 meses, actividades que están integradas únicamente en la Etapa de Preparación del Sitio.

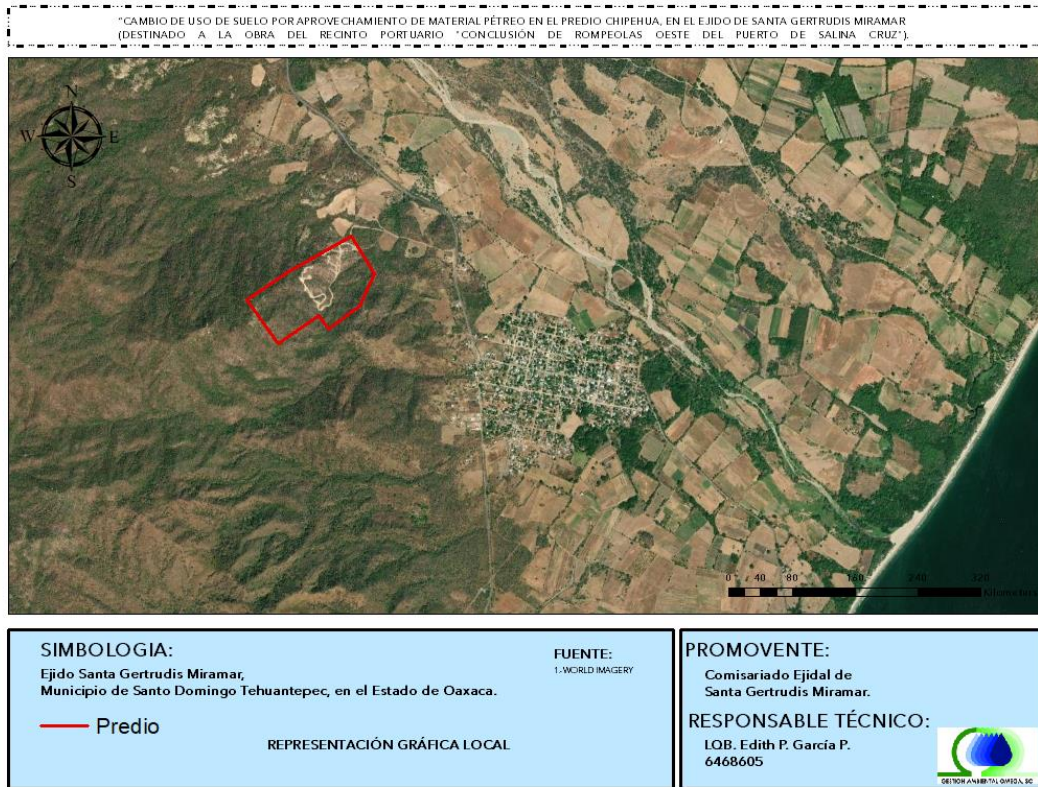
Tabla II.4.-Diagrama de Gantt.



II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El predio sujeto a cambio de uso de suelo se ubica a una elevación que va de los 40 a 201 msnm, la localidad de Santa Gertrudis Miramar se ubica a menos de 1 km del predio, la principal vía de comunicación es la Carretera No. 200 que conduce a San Pedro Pochutla-Salina Cruz. A los alrededores se observan grandes extensiones de predios sin cobertura vegetal, utilizados para la agricultura. Santa Gertrudis Miramar presenta una delimitación bien marcada, un río de tipo perenne que se localiza al este de la localidad y del predio, desemboca en Bahía Mazatan. Otros ríos más de tipo intermitentes bañan la zona, una corriente de agua intermitente que pasa a orillas del predio en la parte sureste y que se une a al Río perenne aguas abajo ha sido identificada con cartografía de INEGI, sin embargo; en campo no se observa su presencia definida.

Figura II.2. Representación gráfica local.



II.2.3. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

El proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se realizará exclusivamente en esta etapa, se describen a continuación:

- **DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS A OCUPAR.** - Consiste en delimitar las áreas donde existe vegetación y que será necesario remover, con la finalidad de no abarcar áreas que no estén autorizadas. Esta delimitación se hará con estacas o polines que permitan identificar de manera inmediata las áreas de desmonte.
- **DESMONTE Y DESPALME.** - Las actividades de desmonte se realizarán primeramente con herramienta manual (machetes, hachas, sierra y motosierra), para dar pie a que la fauna de la vida silvestre se aleje al oír la presencia humana. Posteriormente se utilizará equipo pesado como cargadores frontales y/o motocoformadora y/o tractor D9. La materia vegetal desmontada será picada para su integración en zonas aledañas y en su caso aprovechada por personas del Ejido.
Seguido del desmonte, se realizará el despálme, se refiere a retirar del suelo 20 cm de materia orgánica, el retiro de esa materia se utilizará en la adecuación y nivelación de aquellas áreas que así lo requieran.

REQUERIMIENTOS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

AGUA

Uso: Para aseo personal de los trabajadores (lavado de manos) y para los sanitarios.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá por medio de la compra de pipas que venden en la zona.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: Se almacenará en tinacos, los cuales estarán ubicados en diferentes puntos, dependiendo del frente de trabajo. La cantidad estimada a ocupar será de 20 000 l/día.

Destino del Agua Residual: El agua será regada en el mismo sitio y la descarga sanitaria será operada por la empresa contratada.

COMBUSTIBLE

Uso: Combustible para accionar la maquinaria pesada a utilizar en el desmonte, como es cargadores frontales y/o motocoformadora y/o tractor D9.

Tipo de combustible: Diésel.

Fuente de abastecimiento: Adquirido en la estación de servicios más cercana.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: No abra almacenamiento.

Cantidad diaria a utilizar: 450 l/día

RECURSOS HUMANOS

La mano de obra requerida en esta etapa será de 10 personas, originarias de las localidades cercanas.

SERVICIO SANITARIO

Uso: Para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Fuente de abastecimiento: Renta de sanitarios portátil con empresas que se dedican a ello, considerado el número de trabajadores serán 2 sanitarios como mínimo.

Destino de las aguas residuales: La empresa que se contrate para la renta del sanitario se hará cargo del mantenimiento y descarga de las aguas, en su momento se preguntará el destino.

El proyecto no integra una etapa constructiva.

II.2.4. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las actividades propias de cambio de uso de suelo, no requieren acciones de mantenimiento y respecto a las actividades operativas se describen en el punto II.3, mismas que ya no forman parte del presente estudio de impacto ambiental ya que son de competencia Estatal.

II.2.5. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El cambio de uso de suelo se ejecutará en un lapso de 6 meses, paralelo a esta actividad se ejecutará el aprovechamiento del material pétreo. Por lo tanto, de manera estricta el abandono del sitio iniciará al finalizar estas actividades de aprovechamiento.

II.2.6. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Las actividades de cambio de uso de suelo no requieren de la utilización de explosivos.

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

Los residuos sujetos a generar se indican a continuación:

ETAPA DE GENERACIÓN: Preparación del Sitio

DURACION: 6 Meses

GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU):

Cantidad estimada de: 2.0
m³/ semana.

Papel sanitario
Envases de plástico
Envases de vidrio



Cantidad estimada de:
298.183 m³ de madera y
corteza del árbol, incluyendo
fuste, puntas y ramas.

Ramas, varas y troncos

ACTIVIDAD QUE LO ORIGINA: Consumo de alimentos e hidratación por parte de los trabajadores y producto del desmonte y despalme de la materia vegetal.

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL: Los residuos como papel y envases serán recolectados en tambores de hierro de uso rudo, tapados. Para entregarlos al servicio de limpieza del Municipio.

GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES:

Cantidad no estimada.

Descarga de sanitarios
móviles
Lavado de manos



ACTIVIDAD QUE LO ORIGINA: Aguas residuales producto del servicio sanitario y del aseo del personal como es el lavado de manos.

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL: La empresa que se contrate para la renta del sanitario se hará cargo del mantenimiento y descarga de las aguas, en su momento se preguntará el destino. El agua producto del lavado de manos será regada en el frente de trabajo.

GENERACIÓN DE EMISIONES A LA ATMOSFERA:

Cantidad no estimada.

Polvos y partículas
Humos



ACTIVIDAD QUE LO ORIGINA: Polvos y partículas, producto del desmonte y despálme. Por su parte la generación de humos por la acción de la maquinaria pesada.

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL: La empresa que se contrate para la renta del sanitario se hará cargo del mantenimiento y descarga de las aguas, en su momento se preguntará el destino. El agua producto del lavado de manos será regada en el frente de trabajo.

GENERACIÓN DE RUIDO:

Intensidad estimada arriba de los 68 decibeles.

Sonido indeseable molesto para las personas



ACTIVIDAD QUE LO ORIGINA: Elevación de ruido en las actividades de CUSTF, principalmente por la operación de maquinaria pesada.

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL: Al medio circundante.

II.2.7. GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

Los gases de efecto invernadero son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación infrarroja. Los cuales provocan calentamiento en la tierra, de ahí surge el interés de cuantificar lo que generará el proyecto.

II.2.7.1. GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ENTRE OTROS.

El proyecto hará uso de maquinaria pesada que será utilizado para desmontar el predio, que utiliza diésel como combustible, que al quemarse emitirá gases efecto invernadero, emisión que tendrá una duración de 6 meses.

Tabla II.5. Gases efecto invernadero a generar.

Sector	Transporte
Fuente de Emisión:	Diésel: 54,000 litros
Etapas a generar:	Preparación del sitio
Tiempo de generación:	6 meses
Tipo de gas emitido	CO ₂ , CH ₄ y NO ₂
Tipo de Emisión	Directa

II.2.7.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.

Tabla II.6. Cantidad anual de gases efecto invernadero emitidos por el proyecto.

Fuente de Emisión	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO ₂ e]	Emisiones CO ₂ [tCO ₂]	Emisiones CH ₄ [tCH ₄]	Emisiones N ₂ O [tN ₂ O]
Diesel_D	54,000	litros	154.28	151.94	0.01	0.01

II.2.7.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Por las características del proyecto no se prevé la generación de energía disipada.

II.3. ACTIVIDADES QUE SE PRETENDEN REALIZAR EN EL PREDIO, DESPUÉS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

En este apartado se hace una descripción de todas y a cada una de las actividades que se pretenden realizar en el predio, una vez realizada la remoción de la cobertura vegetal (CUSTF).

II.3.1. OBJETIVO GENERAL

"Aprovechar roca de tipo granodiorita para abastecer al Proyecto Transístmico del Gobierno Federal 2019 - 2024 con un volumen total de 4,127,188.00 toneladas"

II.3.2. ALCANCES DE LA ACTIVIDAD

Las actividades de aprovechamiento de material pétreo (roca de tipo granodiorita), tienen un alcance regional ya que es la única fuente principal de material pétreo que será utilizado en el Proyecto Transístmico del Gobierno Federal 2019 - 2024, que considera la modernización de los puertos de Salina Cruz en el Pacífico y Coatzacoalcos en el Golfo de México, así como la optimización de la conectividad ferroviaria entre las dos localidades con la construcción y modernización de carreteras asociadas.

II.3.3. NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD

Se pretende aprovechar material pétreo (roca de tipo granodiorita), misma que es apta para las obras del Proyecto Transístmico del Gobierno Federal 2019 - 2024, debido a que presenta las siguientes propiedades:

Tabla II.7. Especificaciones del material pétreo de interés.

Propiedad	Especificaciones
Resistencia a la compresión, kg/cm ²	800 min.
Densidad	2.60 min.
Desgaste a la abrasión "Los Ángeles", %	45 máx.
Absorción %	2.0 max.
Intemperismo acelerado en sulfato de sodio, %	18 max.

II.3.4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA ACTIVIDAD

El aprovechamiento de material pétreo (roca de tipo granodiorita), se justifica ya que hay existencias del material sujeto a aprovechar y sobre todo que es el único banco que cumple con las propiedades que se requiere exclusivamente para el proyecto Proyecto Transístmico del Gobierno Federal 2019 - 2024. Económicamente se cuenta con la inversión necesaria para ejecutarlo y Ambientalmente el aprovechamiento se realizará tomando como base un estudio

topográfico que integra secciones, perfil, cortes y taludes, que permite desarrollar una actividad cuidando la topoforma del predio.

II.3.5. DESGLOSE DE LAS DIMENSIONES QUE TIENE QUE VER CON LA ACTIVIDAD PROYECTADA

Tabla II.8. Desglose de áreas que corresponden a la actividad de aprovechamiento de material pétreo.

Superficies	m ²	Ha
Área total del predio	261,719.99	26.171
Banco	116,850.00	11.685
Almacén de RSU	24.54	0.0024
Polvorín	2923.08	0.292

Tabla II.9. Cantidad sujeta a aprovechar de material pétreo.

Volumen total de material a aprovechar	4,127,188 toneladas de roca
Volumen mensual	300,000 toneladas de roca

II.3.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

Las actividades están integradas en 2 etapas, las cuales son:

- Etapa de Operación y Mantenimiento
- Etapa de Abandono del sitio

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta etapa contempla la realización de extracción de material pétreo tipo granodiorita, para lo cual se utilizará maquinaria pesada, como 3 cargadores frontales 3YD3, 2 motoconformadoras, 3 tractores D9, 1 pipa de agua de 20,000 litros, 2 vibrocompactadores. Por otra parte, se realizarán actividades de nivelación y mantenimiento del camino de acceso al predio, de manera permanente mientras dure la etapa operativa.

El acarreo de material se realizará con camiones tipo volteo.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Las actividades darán inicio una vez concluido el aprovechamiento de material pétreo, integrando las siguientes actividades:

- Retiro y desmantelamiento de las instalaciones.
- Limpieza general. - integra un recorrido en todo el predio para recolectar algún tipo de residuo sólido urbano que haya sido dispersado por el aire.
- Aplicación del programa de restauración de predio: Integra construcción de terrazas, restitución del suelo, tratamiento y recuperación vegetal en las bermas.

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

El presente capítulo tiene como objetivo principal el de identificar y vincular todos y cada uno de los ordenamientos jurídicos vigentes en materia ambiental y con la regulación del uso de suelo, para ello se toma como base lo descrito en el capítulo II, mismo que integra un cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie total de 26.17 ha, afectado un volumen de 298.183 m³ VTA, 6429 ind/has de estrato herbáceo, 4064 ind/has de estrato arbustivo y 100 ind/has de cactáceas, en un tipo de ecosistema integrado por selva baja caducifolia.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS

III.1.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

LEY PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, EL JUEVES 28 DE ENERO DE 1988. ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL D.O.F EL 11 ABRIL DEL 2022.

La presente 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.

Ley que en su Artículo 28. Indica:

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Con la Fracción VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Debido a que se realizará un desmonte en una superficie de 26.17 ha, afectado un volumen de 298.183 m³ VTA, 6429 ind/has de estrato herbáceo, 4064 ind/has de estrato arbustivo y 100 ind/has de cactáceas, en un tipo de ecosistema integrado por selva baja caducifolia.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

- 1.-El promovente obtendrá previo al inicio la autorización en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ante la autoridad Federal.
- 2.-Una vez obtenida la autorización cumplirá con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen, ingresando reportes que evidencien dicho cumplimiento.

III.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (RLGEEPA EIA).

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 30 DE MAYO DE 2000. ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL DOF 31 DE OCTUBRE DE 2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En su Artículo 5. Indica que:

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

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

Fracción II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.

Debido a que se realizará un desmonte en una superficie de 26.17 ha, afectado un volumen de 298.183 m³ VTA, 6429 ind/has de estrato herbáceo, 4064 ind/has de estrato arbustivo y 100 ind/has de cactáceas, en un tipo de ecosistema integrado por selva baja caducifolia.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

- 1.-El promovente obtendrá previo al inicio la autorización en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ante la autoridad Federal.
- 2.-Una vez obtenida la autorización cumplirá con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen, ingresando reportes que evidencien dicho cumplimiento.

III.1.3.-LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).

NUEVA LEY PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 5 DE JUNIO DE 2018. ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 28 DE ABRIL DE 2022.

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley que en su Sección Séptima Artículo 93, indica:

La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

(ADICIONADO, D.O.F. 26 DE ABRIL DE 2021)

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Debido a que se realizará un desmonte en una superficie de 26.17 ha, afectado un volumen de 298.183 m³ VTA, 6429 ind/has de estrato herbáceo, 4064 ind/has de estrato arbustivo y 100 ind/has de cactáceas, en un tipo de ecosistema integrado por selva baja caducifolia.

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley (LGDFS), se entenderá por:

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

LX Bis. Selva: Ecosistema forestal de clima tropical en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, excluyendo los acahuales y guamiles y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar, de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

- 1.-Se solicitará previo al inicio del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la autorización en materia forestal, a través del ingreso del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).
- 2.-Una vez obtenida la autorización se ejecutará el Programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas. De igual manera todas y cada una de los términos y condicionantes establecidos en la resolución, ingresando reportes de cumplimiento.

III.1.4. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).

NUEVO REGLAMENTO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 9 DE DICIEMBRE DE 2020.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Reglamento que en sus Artículos siguientes establece que:

Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Debido a que se realizará un desmonte en una superficie de 26.17 ha, afectado un volumen de 298.183 m³ VTA, 6429 ind/has de estrato herbáceo, 4064 ind/has de estrato arbustivo y 100 ind/has de cactáceas, en un tipo de ecosistema integrado por selva baja caducifolia.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

1.-Previo al inicio de los trabajos que integran el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y mediante el ingreso del Estudio Técnico Justificativo, se obtendrá la autorización en materia forestal ante la SEMARNAT, por excepción.

2.-Una vez obtenida la autorización para realizar el proyecto, se cumplirá con todos y cada uno de los términos y condicionantes que la autoridad ambiental establezca.

III.1.5. ACUERDO POR EL QUE SE INSTRUYE A LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL A REALIZAR LAS ACCIONES QUE SE INDICAN, EN RELACIÓN CON LOS PROYECTOS Y OBRAS DEL GOBIERNO DE MÉXICO CONSIDERADOS DE INTERÉS PÚBLICO Y SEGURIDAD NACIONAL, ASÍ COMO PRIORITARIOS Y ESTRATÉGICOS PARA EL DESARROLLO NACIONAL.

(D.O.F 22 DE NOVIEMBRE DEL AÑO 2021).

Acuerdo emitido por el C. Andrés Manuel López Obrador, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento legal en los Artículos 26 y 90 de la propia Constitución; 1o., 2o., 3o., 10, 11, 27, 29, 30, 30 Bis, 31, 32, 32 Bis, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 41 Bis y 42 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

Instruye a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a Realizar las acciones necesarias que se indican en el Acuerdo, y que son las siguientes:

ARTICULO PRIMERO.- Se declara de interés público y seguridad nacional la realización de proyectos y obras a cargo del Gobierno de México asociados a infraestructura de los sectores comunicaciones, telecomunicaciones, aduanero, fronterizo, hidráulico, hídrico, medio ambiente, turístico, salud, vías férreas, ferrocarriles en todas sus modalidades energético, puertos, aeropuertos y aquellos que, por su objeto, características, naturaleza, complejidad y magnitud, se consideren prioritarios y/o estratégicos para el desarrollo nacional.

ARTICULO SEGUNDO. - Se instruye a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a otorgar la autorización provisional a la presentación y/u obtención de los dictámenes, permisos o licencias necesarias para iniciar los proyectos u obras a que se refiere el artículo anterior, y con ello garantizar su ejecución oportuna, el beneficio social esperado y el ejercicio de los presupuestos autorizados.

La autorización provisional será emitida en un plazo máximo de cinco días hábiles contados a partir de la presentación de la solicitud correspondiente. Transcurrido dicho plazo sin que se emita una autorización provisional expresa, se considerará resuelta en sentido positivo.

ARTICULO TERCERO. - La autorización provisional tendrá una vigencia de doce meses, contados a partir de su emisión, periodo en el cual se deberá obtener, conforme a las disposiciones aplicables, la autorización definitiva.

Indicándose en TRANSITORIOS:

PRIMERO. - El presente Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El cambio de uso de suelo es una actividad necesaria para poder realizar el aprovechamiento de material pétreo en el banco Chipehua, de no ser necesaria esta actividad no se eliminaría la cobertura vegetal, el interés de este material es que cumple con las especificaciones requeridos para ser utilizado en el proyecto conclusión de rompeolas oeste, considerado de interés público y seguridad nacional, así como prioritario y estratégico para el desarrollo nacional ya que corresponde a una pieza del Proyecto Transístmico del Gobierno Federal 2019 - 2024, que considera la modernización de los puertos de Salina Cruz en el Pacífico y Coatzacoalcos en el Golfo de México, así como la optimización de la conectividad ferroviaria entre las dos localidades con la construcción y modernización de carreteras asociadas.

Para Salina Cruz en particular, y el istmo de Tehuantepec como región, la mejora de la infraestructura portuaria conlleva un proyecto de largo plazo para su desarrollo económico y social al ofrecer mejoras en la competitividad global al contar con dos terminales de contenedores en los puertos, abaratamiento de costos y tiempos de transporte en relación con el Canal de Panamá para aquellos productos provenientes de barcos que operen en sus puertos. La operación de este proyecto significará crear empleos, ingresos y un efecto multiplicador de inversiones en toda la zona, caracterizada por el atraso, pobreza y desigualdad. Oaxaca, Chiapas y Guerrero son los estados con mayor rezago económico del país y grandes expulsores de migrantes hacia E.U.

A través del suministro de más de cuatro mil toneladas de materiales pétreos el banco Chipehua del Ejido Santa Gertrudis Miramar, Municipio de Santo Domingo Tehuantepec, ayudara de manera significativa a la construcción y conclusión del Rompeolas Oeste.

FORMA DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

- 1.-Se solicita mediante oficio la solicitud de autorización provisional con la información técnica básica para su análisis (manifestación de impacto ambiental).
- 2.-Se gestionará durante el periodo indicado por el Acuerdo, la autorización definitiva del presente proyecto.

III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DECRETADOS.

III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (CONTINÚA EN LA TERCERA SECCIÓN). PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (D.O.F) EL 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012.

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico, establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

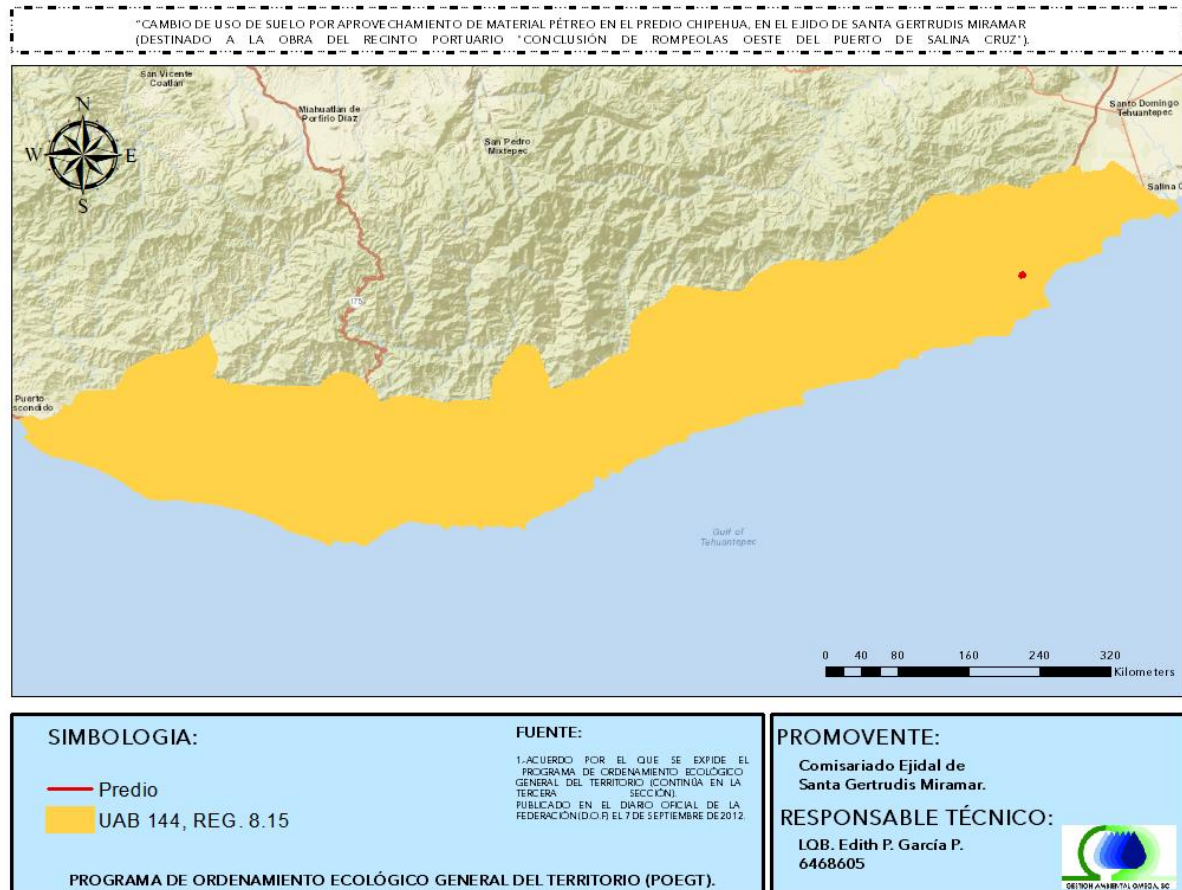
El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Por ubicarse el proyecto dentro de la cobertura de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144, Región 8.15. Costas del Sur del Este de Oaxaca.

Figura III.1. Ubicación del predio en relación con la cobertura de la UAB No. 144.



FORMA EN QUE SE AJUSTA EL PROYECTO

- Con los sectores establecidos

La UAB 144, REG. 18.15, establece ciertos sectores que coadyuvan en el desarrollo de la Región, los cuales son:

Tabla III.1. Sectores integrados en la UAB 144.

REACTORES DE DESARROLLO	COADYUVANTES DE DESARROLLO	ASOCIADOS DE DESARROLLO
Encaminados al Desarrollo Social Preservación de Flora y Fauna	Ganadería Poblacional	Agricultura Minería Turismo

El proyecto que integra un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no figura entre los sectores que indica la UAB, tampoco está restringida esta actividad, por lo que se considera que aplicando las medidas preventivas y/o de mitigación o compensación ante el derribo de vegetación, se coadyuve en la preservación de flora y fauna considerados como reactores de

desarrollo dentro de esta UAB. Para lo cual, es importante indicar que previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se aplicará el Programa de Protección de Fauna y Flora Silvestre.

- Con la política ambiental

La UAB No. 144 establece una Política de Protección, Aprovechamiento Sustentable.

El proyecto que se refiere a un cambio de uso de suelo en terrenos forestales no involucra un aprovechamiento de alguna de las especies de flora o fauna de la vida silvestre. Ahora bien para coadyuvar en la Política de Protección, previo al inicio del desmonte y despalme se aplicará el Programa de Protección de Fauna y Flora Silvestre.

- Con las estrategias establecidas en la UAB 144

Se han seleccionado las estrategias de la UAB 144, que únicamente tienen vinculación con el proyecto en estudio.

Tabla III.2. Estrategias de la UAB 144, que se vinculan con el proyecto.

Estrategias	Identificación de la Vinculación	Forma en que el proyecto se ajustará a la estrategia
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A.- DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN		
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Se vincula toda vez que se realizará un desmonte y despalme en una superficie de 26.17 ha, dentro de un ecosistema integrado por selva baja caducifolia.	Aplicación de: 1.-Programa de Protección de Fauna y Flora Silvestre.
2. Recuperación de especies en riesgo	Se identificarán 3 especies normadas, son las siguientes: ▪ Handroanthus chrysanthus (A) roble amarillo. ▪ Eupsittula canicularis (Pr) perico frente naranja. ▪ Amazona albifrons (Pr) loro frente blanca.	Aplicación de: 1.-Programa de Protección de Fauna y Flora Silvestre.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Se vincula toda vez que se realizará un desmonte y despalme en una superficie de 26.17 ha, dentro de un ecosistema integrado por selva baja caducifolia.	Se aplicó un muestreo en campo para identificar las existencias de flora y fauna de la vida silvestre. Información que se integra en el Capítulo IV.
C.-DIRIGIDAS A LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES		
12. Protección de los ecosistemas	Se vincula toda vez que se realizará un desmonte y despalme en una superficie de 26.17 ha, dentro de un ecosistema integrado por selva baja caducifolia.	Aplicación de: 1.-Programa de Protección de Fauna y Flora Silvestre.
D.-DIRIGIDAS A LA RESTAURACIÓN		

Estrategias	Identificación de la Vinculación	Forma en que el proyecto se ajustará a la estrategia
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Se vincula toda vez que se realizará un desmonte y despalme en una superficie de 26.17 ha, dentro de un ecosistema integrado por selva baja caducifolia.	Aplicación de los siguientes programas: 1.-Programa de Reforestación. 2.-Elaboración y ejecución de un programa de restauración en predio.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
B.-ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil	Se vincula, toda vez que en predio se identificó riesgo a: Sismos, tsunamis, sequías y tormentas eléctricas.	Aplicación de: 1.-Elaboración y ejecución de un programa interno de protección civil.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A.-MARCO JURÍDICO		
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	Se vincula toda vez que el proyecto se ejecutará dentro de un Ejido.	El proyecto se expuso ante el Comisariado de Bienes comunales a través de la Asamblea, donde se dio por enterada la comunidad, dando así su visto bueno para realizarlo, con ello integrado el respeto a la propiedad Ejidal de los comuneros. Ver Anexo VIII.1.4. Acta de asamblea.

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).

EXPEDIDO MEDIANTE ACUERDO ADMINISTRATIVO POR EL EJECUTIVO ESTATAL Y PUBLICADO EN EL D.O.F EL 27 DE FEBRERO DE 2016.

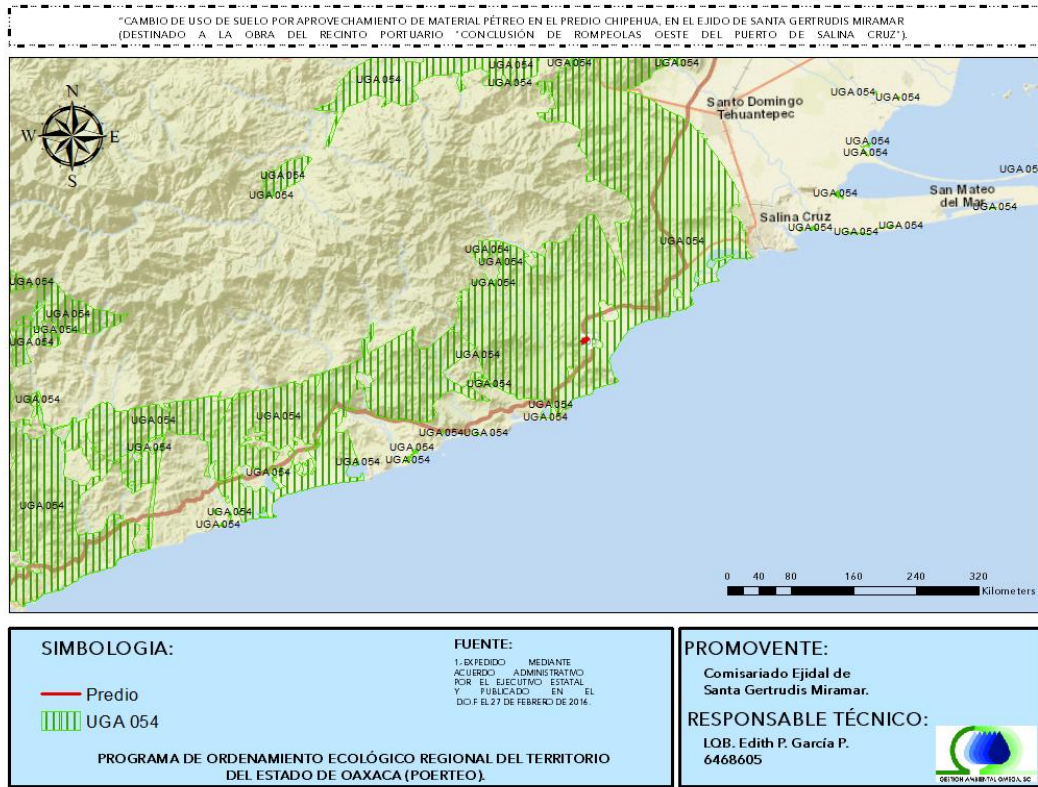
El programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del Estado de Oaxaca es un instrumento de política ambiental, que tiene como objetivos:

- Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral.
- Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población.
- Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a las población, sobre cualquier otro uso.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Por ubicarse el área total del proyecto dentro de la cobertura de la Unidad de Gestión Ambiental No. 054.

Figura III.2. Ubicación del predio en relación con la cobertura de la UGA No. 054.



FORMA EN QUE SE AJUSTA EL PROYECTO

- Con los usos permitidos

Las actividades o usos establecidos para esta UGA son:

Tabla III.3.- Actividades o usos establecidos para la UGA No. 054.

UGA	Uso recomendado	Uso condicionado	Uso no recomendado	Sin aptitud
054	Ecoturismo	Forestal Apícola Industria- Energías Alternativas Industria Eólica Minería	Turismo	Agrícola Acuicola Asentamientos Humanos Ganadería

Al igual que en el POEGT la actividad de "cambio de uso de suelo en terrenos forestales" no figura como restringida, limitada o prohibida, sin embargo, el predio considerado terrenos forestales se integra con "Uso Condicionado", esto significa que:

Uso condicionado: Sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.

Con mayor aptitud o con uso recomendado se indica el Ecoturismo, sin embargo, no se reporta esta actividad cercana al proyecto, por lo que se afirma no resulta un conflicto con esta actividad que tiene mayor aptitud que la Forestal.

- Con la Política Ambiental

La UGA No. 054 establece una Política de PROTECCIONES PROPUESTAS, en este sentido el proyecto se integra a la política ya que se diseñaran y ejecutaran los siguientes programas de protección:

- 1.-Programa de Protección de Fauna y Flora Silvestre.
- 2.-Programa de Vigilancia Ambiental.

- Con los criterios de regulación ecológica establecidos en la UGA 054

Se han seleccionado las estrategias de la UGA 054, que únicamente tienen vinculación con el proyecto en estudio.

Tabla III.4. Criterios de regulación ecológica vinculados con el proyecto.

Clave	Criterios de regulación ecológica	Identificación de la Vinculación	Forma en que el proyecto se ajustará a los criterios de regulación ecológica
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	Debido a que se elegirán especies para la reforestación.	Se prohíbe integrar especies exóticas, las especies a utilizar en la reforestación dentro y fuera de predio serán nativas, elegidas por un Ing. Forestal.
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	Se vincula ya que se diseñará y ejecutará un Programa de Reforestación.	Las especies a utilizar en la reforestación dentro y fuera de predio serán nativas, elegidas por un Ing. Forestal, integrando métodos viables para la reforestación.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica	Se vincula ya que se generará materia vegetal producto del desmonte y despálme.	La materia vegetal desmontada será picada para su integración en zonas aledañas y en su caso aprovechada por personas del Ejido. Se tendrá prohibido depositarlo en zonas de escurrimiento de ríos.

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

Se investigó en medios oficiales sobre planes o programas de desarrollo urbano de la administración 2022- 2024, del Municipio de Santo Domingo Tehuantepec, sin encontrarse alguno vigente.

III.4. REGIONES PRIORITARIAS

El proyecto de identificar las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tuvo como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México.

III.4.1. REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA NO. 129.- SIERRA SUR Y COSTA DE OAXACA.

FICHA TÉCNICA DE LA REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA NO. 129.

UBICACIÓN:

Latitud N: 15° 40' 55" a 16° 29' 45"

Longitud W: 95° 11' 41" a 97° 34' 57"

Localidades de referencia: Salina Cruz, Oax.; Santo Domingo Tehuantepec, Oax.; Crucecita, Oax.; Santa María Huatulco, Oax.; San Gabriel Mixtepec, Oax.

Superficie: 9,346 km²

CARACTERÍSTICAS GENERALES: Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA: En las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico. Existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Se vincula con el proyecto por estar dentro del polígono que abarca la Región Terrestre Prioritaria.

*CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL PREDIO CHIPEHUA, EN EL EJIDO DE SANTA GERTRUDIS MIRAMAR (DESTINADO A LA OBRA DEL RECINTO PORTUARIO "CONCLUSIÓN DE ROMPEOLAS OESTE DEL PUERTO DE SALINA CRUZ").

The map displays the geographical context of the proposed port area. It shows the coastline of Oaxaca, Mexico, with the Pacific Ocean to the west. Key locations marked include Puerto Escondido and San P. The Sierra Sur y Costa de Oaxaca region is highlighted with a green hatched pattern, indicating its status as a Region of Special Interest (RTP 129). A compass rose in the top left corner indicates North (N), South (S), East (E), and West (W). A scale bar in the bottom right corner shows distances from 0 to 320 kilometers. The map also shows major roads and the location of the proposed port area near the town of Chipecua.

SIMBOLOGIA:

- Predio
- RTP 129

FUENTE:

1.-CONABIO
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/actualizacion/docs/temas.html>

PROMOVENTE:

Comisariado Ejidal de
 Santa Gertrudis Miramar.

RESPONSABLE TÉCNICO:

LOB. Edith P. García P.
 6468605

The logo of the Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) of Mexico is located in the bottom right corner. It features a stylized green and blue circular design, representing the natural environment and resources.

REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA NO. 129.- SIERRA SUR Y COSTA DE OAXACA.

1.-Se tendrá un manejo adecuado de todos los residuos sólidos urbanos generados en la etapa de preparación del sitio, por medio del diseño y ejecución de un Programa de Manejo de RSU.

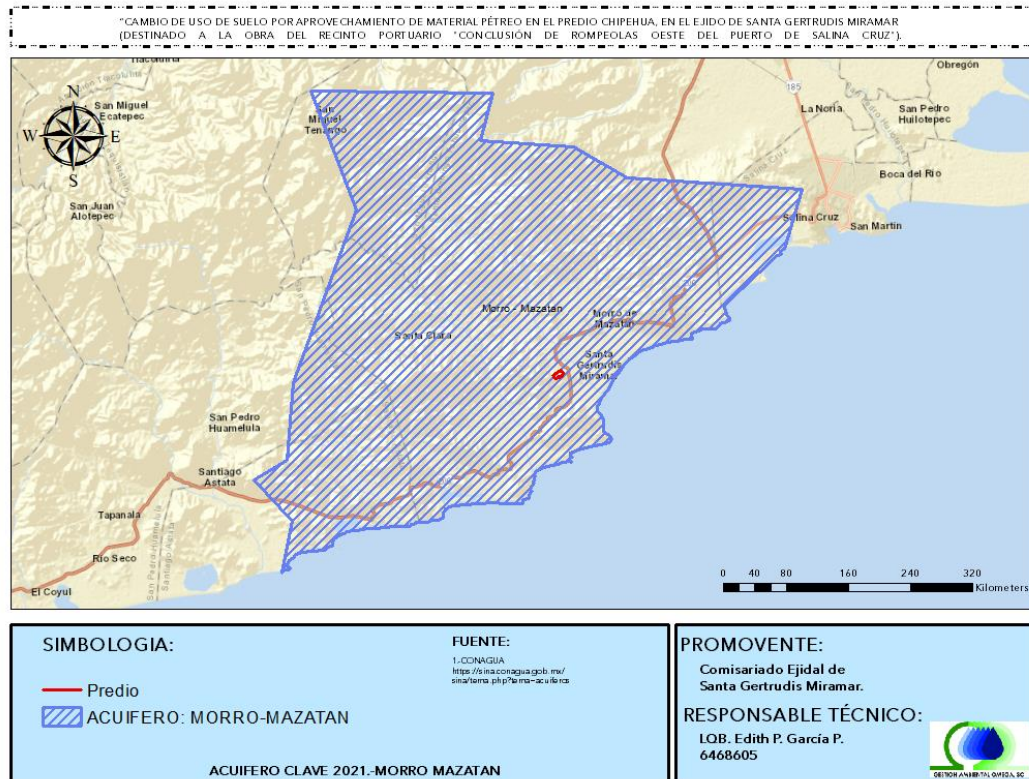
- ### III.5. OTRAS ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

El resultado indica que existe disponibilidad para otorgar nuevas concesiones.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Por ubicarse el predio dentro del acuífero y por tratarse de un proyecto que realizara una remoción de la cobertura vegetal, mismo que ocasiona una baja en la infiltración del agua pluvial a los mantos del acuífero.

Figura III.4. Ubicación del predio en relación con la cobertura del Acuífero Clave 2021.-Morro- Mazatán.



FORMA DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

El promovente diseñará y aplicará un Programa de Reforestación dentro de la Microcuenca Hidrológica Forestal.

III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS).

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias normalizadoras de México a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización. Estas normas tienen su fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Para el caso de proyecto se han seleccionado las que tiene un vínculo directo con el mismo, presentándose a continuación:

NOM-045-SEMARNAT-2017. PROTECCIÓN AMBIENTAL- VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIÉSEL COMO COMBUSTIBLE. - LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD, PROCEDIMIENTO DE PRUEBA Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto debido que se utilizará equipo pesado como cargadores frontales y/o motocoformadora y/o tractor D9, para apoyar las actividades de desmonte, maquinaria utiliza diésel como combustible.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Dependiendo del peso bruto vehicular y del año-modelo del vehículo se mantendrá dentro de los límites máximos permisibles de opacidad del humo, como indica la norma en su Tabla No. 2:

Modelo- año del vehículo:

- 1997 y anteriores: Coeficiente de absorción de luz 2.25 m⁻¹ con un 61.99 % de opacidad.
- 1998 y posteriores: Coeficiente de absorción de luz 1.50 m⁻¹ con un 47.53 % de opacidad.

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

VINCULACIÓN

Esta norma es consultada para identificar si alguna especie de las reportadas en el muestreo de campo están sujetas a alguna categoría de riesgo.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Como resultado de la consulta con la NORMA, se identificaron 3 especies normadas, son las siguientes:

- *Handroanthus chrysanthus* (A), roble amarillo.
- *Eupsittula canicularis* (Pr), perico frente naranja.
- *Amazona albifrons* (Pr), loro frente blanca.

Sobre las cuales será aplicado el Programa de Protección de Fauna y Flora Silvestre.

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.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto debido que se utilizará equipo pesado como cargadores frontales y/o motocoformadora y/o tractor D9, para apoyar las actividades de desmonte, maquinaria utiliza diésel como combustible.

CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Dependiendo del peso bruto vehicular se mantendrá dentro de los límites máximos permisibles de como indica la norma en su Tabla No. 1:

- Peso bruto vehicular más de 3,000 kg y hasta 10,000 kg: 92 decibeles.
- Peso bruto vehicular de más de 10,000 kg: 99 decibeles.

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

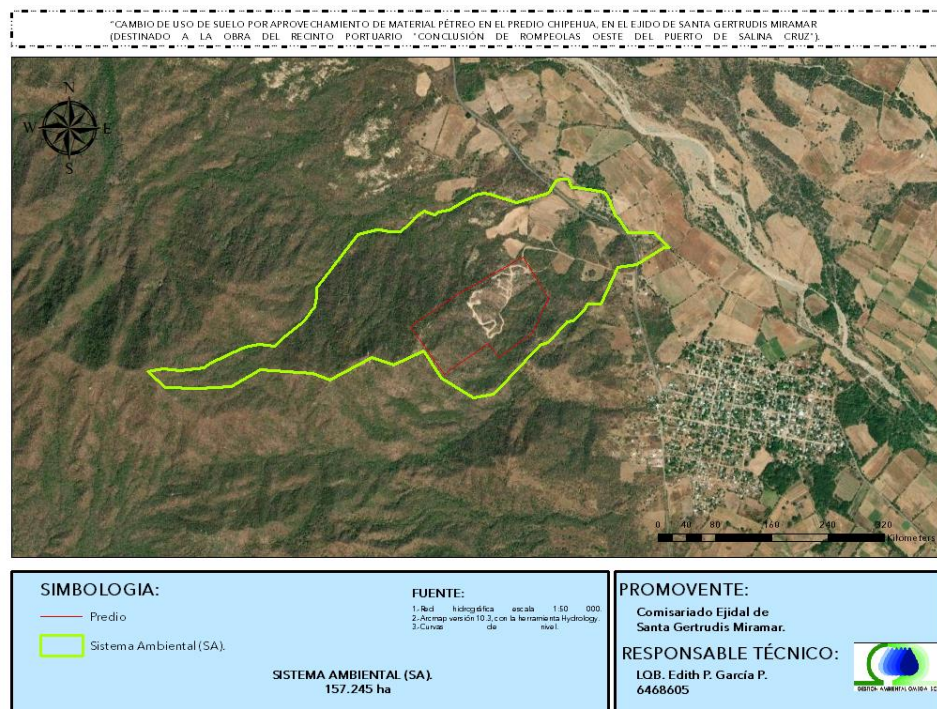
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Por la naturaleza del proyecto su área de influencia se determinó sea la misma que el Sistema Ambiental, que para este caso será la microcuenca hidrológica forestal, superficie que es la directamente influenciada cuando existen actividades de remoción de la cobertura vegetal.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es el parteaguas para identificar las principales interacciones que tendrá el proyecto con los elementos del ambiente. Al ser una unidad de análisis donde se pretende establecer el proyecto, el cual tiene como finalidad proporcionar una visión general de las características físicas y biológicas de la unidad hidrológico-forestal seleccionada y del o los ecosistemas que en ella se afecten. Siendo esta información, la línea base del estudio a partir de la cual se realizará el pronóstico de la afectación de los recursos forestales derivado del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales. Para delimitarla se ha utilizado como base el sistema de elevaciones del área de interés, curvas de nivel y la red hidrográfica escala 1:50 000, información que se procesó en el software Arcmap versión 10.3, con la herramienta Hydrology.

Figura IV.1. Sistema Ambiental (SA).



IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.3.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.

Del análisis anterior, se procede a identificar y describir los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del SA.

IV.3.1.1. MEDIO ABIÓTICO

CLIMA

El tipo de clima que predomina en el Sistema Ambiental es Aw0 (w) denominado como cálido subhúmedo, esta clasificación nos indica que las condiciones de temperatura media del mes más frío, es mayor a 18°C, presenta lluvias en verano y sequía en invierno, el % de lluvia invernal es mayor de 10.2. Considerado como los más secos de los subhúmedos (INEGI, 2005).

Precipitación y temperatura.

La estación meteorológica más cercana es 00020149 Tehuantepec, con una latitud 16°19'00" N y longitud 95°14'04" O, la cual registró en el periodo 1971-2000 una temperatura media anual promedio de 28.6°C; temperatura media del mes más frío enero es de 26.8°C y del más caliente 30.2°C para el mes de mayo; en la siguiente tabla se muestra la temperatura anual en el SA.

La precipitación normal resultante es de 884.7 mm. Los meses de máxima incidencia de lluvia son: junio y septiembre, con una normal de 226.7 y 193.8 mm. Los meses de mínima precipitación son febrero y marzo, los cuales registran una normal de 3.4 y 03.6mm (SMN).

Tabla IV.1. Temperaturas.

Temperatura Media	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	26.8	27	28.3	29.4	30.2	29.1	29.5	29.5	28.8	28.8	28.4	27.2	28.6

GEOLOGÍA

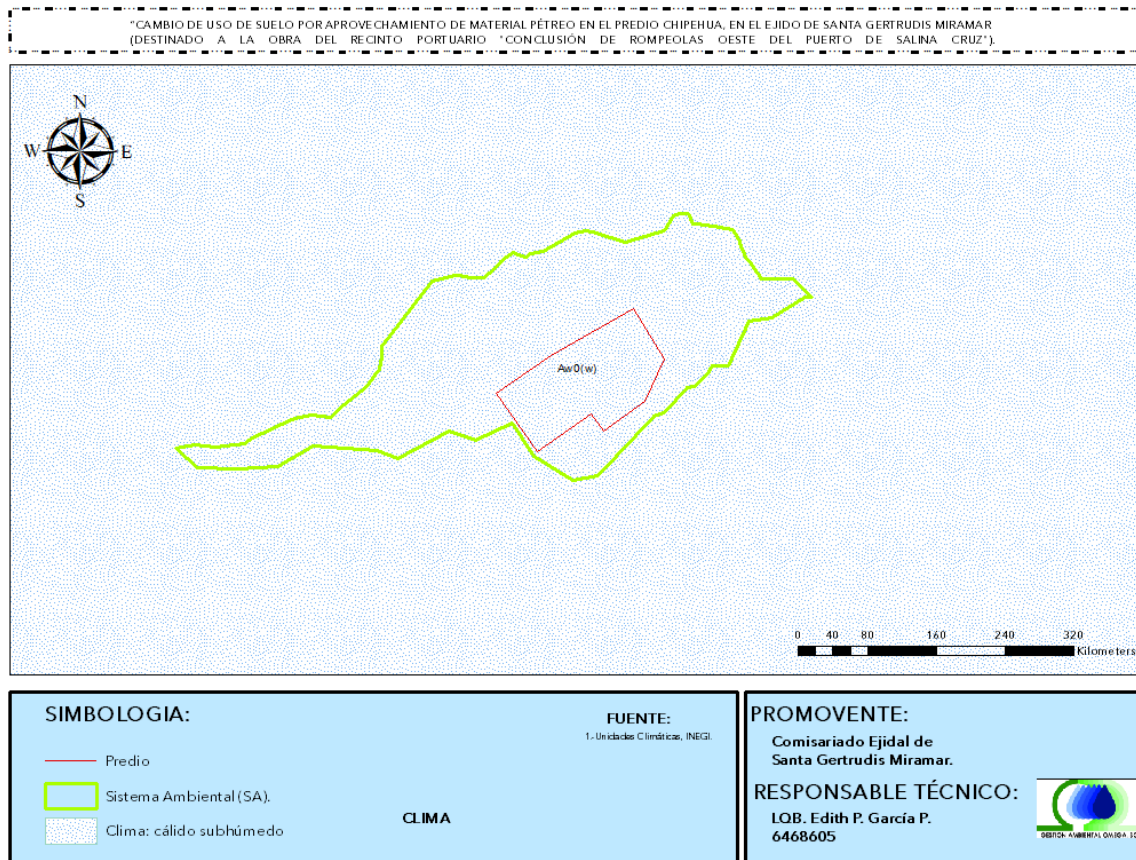
Los procesos geológicos identificados indican que la zona Zapoteca y parte de la Huave pertenecen a la Era Cenozoica Cuaternaria y, de acuerdo a INEGI, es la formación más reciente en la Región del Istmo, conformada por rocas sedimentarias de tipo aluvial. Sin embargo, dentro de la misma zona Zapoteca encontramos formaciones geológicas que datan de la Era Paleozoica Precámbrica, en las que predominan rocas de tipo metamórfico como sucede en los Municipios de Chahuities y Tapanatepec.

Rocas metamórficas:

Las rocas metamórficas resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo.

Metamorfismo Regional, ocurre en áreas muy grandes que están sometidas a temperaturas, presiones y deformaciones extremas dentro de las porciones más profundas de la corteza; esto hace que sean más visibles a lo largo de las placas.

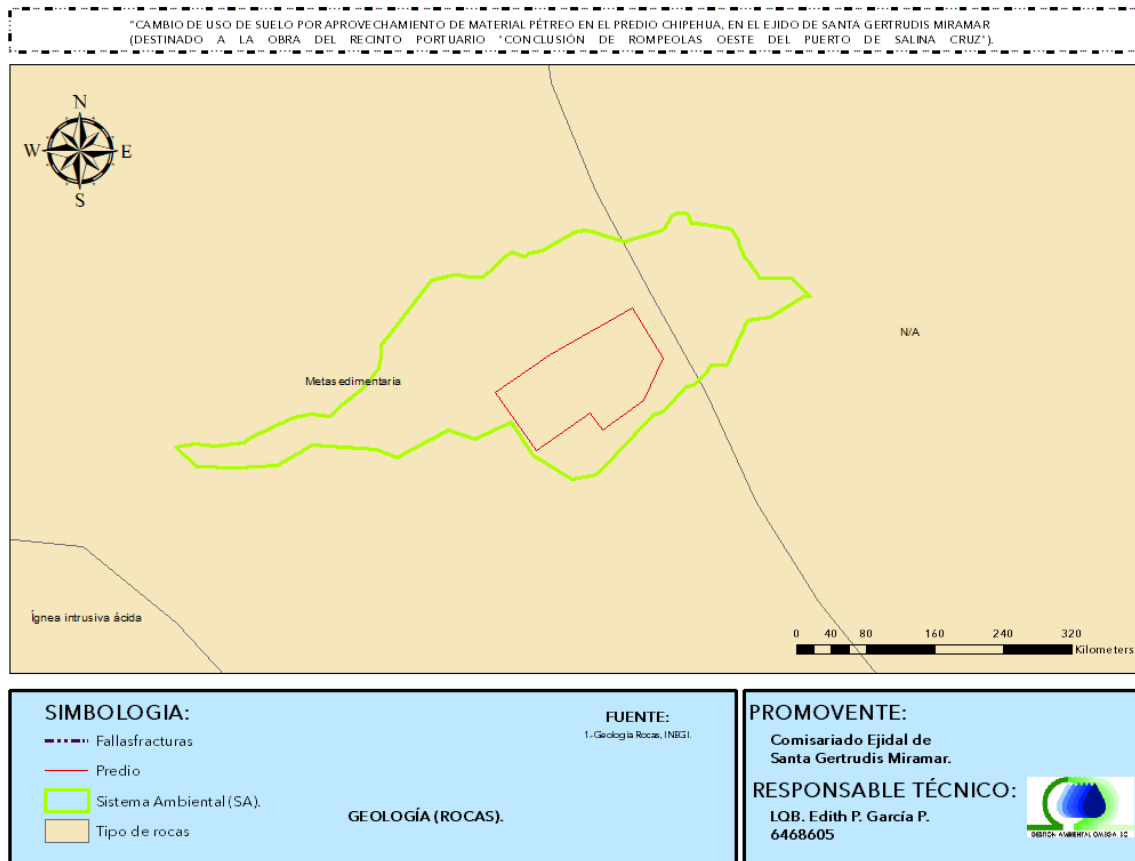
Figura IV.2. Tipo de clima en el SA.



Metamorfismo de Contacto, se presenta cuando el calor y los fluidos magmáticos actúan para producir el cambio, es decir, cuando el magma altera la roca circundante debido a la temperatura, causando alteración térmica. La emisión de fluidos calientes en la roca original, lo cual se puede dar debido a una intrusión, contribuye en la formación de nuevos minerales; otros factores importantes son la temperatura inicial, el tamaño de la intrusión, así como el contenido del fluido del magma y/o de la roca original. Las temperaturas pueden alcanzar los 900°C en las partes adyacentes a una intrusión, disminuyendo gradualmente con la distancia, por lo que los efectos de tal calor y las reacciones químicas resultantes suelen tener lugar en zonas concéntricas conocidas como aureolas de contacto.

Metamorfismo Dinámico, se origina debido a la presión o al esfuerzo cortante dirigido que generalmente es orogénico, por lo que se asocia en gran medida con las zonas de falla en las cuales, las rocas están sometidas a grandes presiones diferenciales. Se caracterizan por ser rocas duras, densas, de grano fino, por presentar delgadas laminaciones y por limitarse a estrechas zonas adyacentes a las fallas (SGM, 2017).

Figura IV.3. Rocas presentes en el SA.



FISIOGRAFÍA

El SA está integrado en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur, con un sistema de topografía de Llanura.

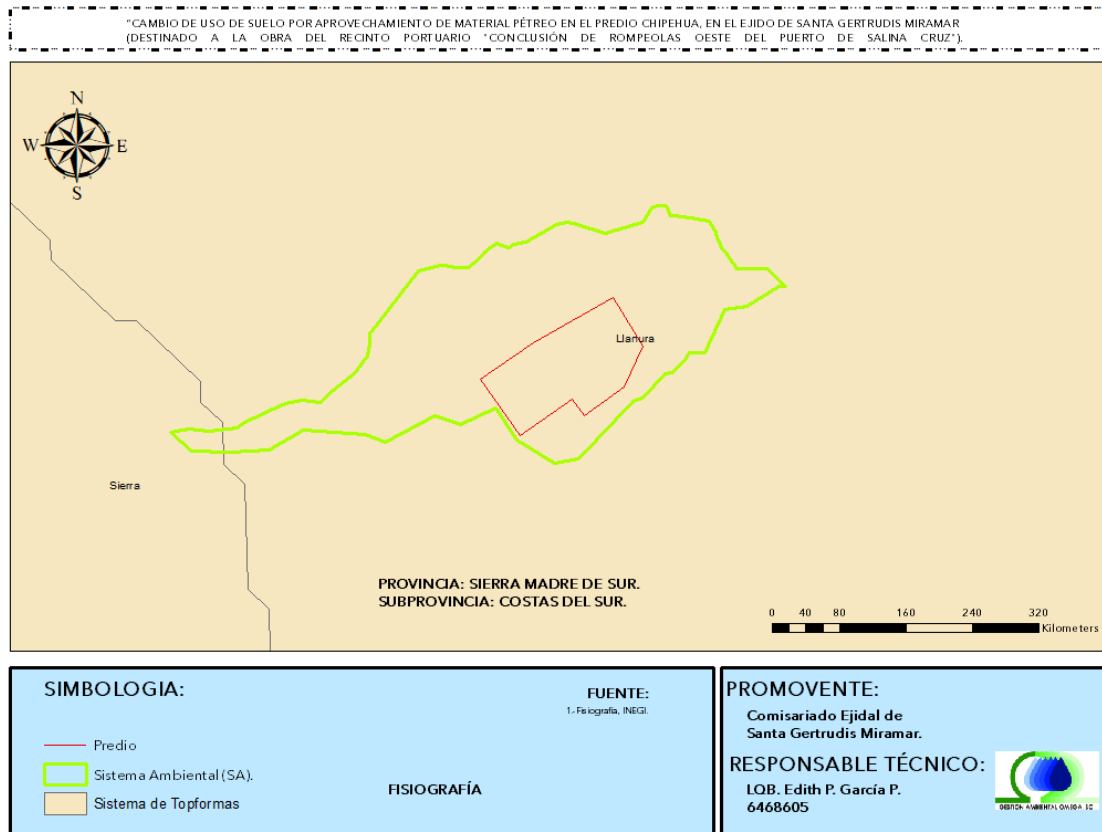
EDAFOLOGÍA

La edafología del SA está compuesta por Cambisol éutrico, Leptosol, Regosol y Luvisol.

Cambisol: del latín cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Se destinan muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentra el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Subunidad éutrico: Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dísticos (INEGI, 2004).

Figura IV.4. Fisiografía en el SA.



Leptosol: Conocidos en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial y están asociados de compleja orografía, lo que explica su amplia distribución en México, son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta peligrosidad, lo que los hace difíciles de trabajar. Aunado a ello, el calcio que contienen puede inmovilizar los nutrientes minerales, por lo que su uso agrícola es limitado si no se utilizan técnicas apropiadas, por ello es preferible mantenerlos con la vegetación original. Los Leptosoles tienen una capa superficial rica en materia orgánica, también pueden presentar problemas de manejo agrícola por la escasa retención de humedad debido a lo somero del suelo y alta cantidad de afloramientos rocosos (INEGI, 2007).

Subunidad **éutrico:** Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos (INEGI, 2004).

Luvisol: Son suelos que se encuentran sobre una gran cantidad de materiales no consolidados, tales como las terrazas aluviales, o los depósitos glaciales, eólicos, aluviales y coluviales. Son muy comunes en zonas templadas y frías o cálidos húmedos con

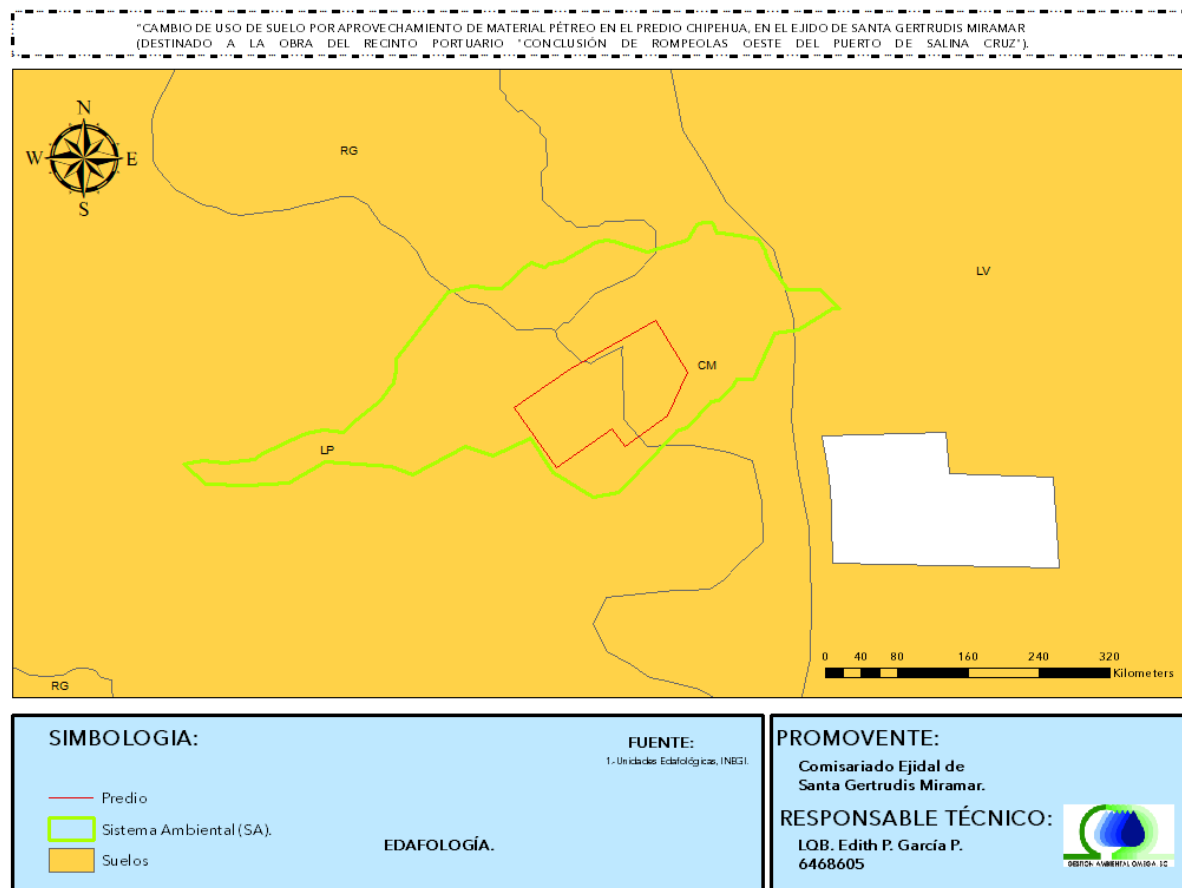
estacionalidad de lluvia, sequía. Son comunes en bosques de coníferas y selvas caducifolias del sur del país. Se encuentran dentro de los suelos más fértiles, por lo que su uso agrícola es muy elevado y cubre, por lo general, la producción de granos pequeños, forrajes y caña de azúcar. Su símbolo cartográfico es (L).

Subunidad **calcárico**: Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas.

Regosol: Capa de material suelta que cubre la roca. Ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca de origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Subunidad **éutrico**: Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dísticos (INEGI, 2004).

Figura IV.5. Edafología en el SA.



HIDROLOGÍA

De acuerdo con la información de hidrología de INEGI, dentro del CUSTF cruza una corriente intermitente de agua.

Al respecto cabe señalar que, durante los recorridos de campo en la locación referida no se percibieron indicios de alguna cárcava definida, cuyas dimensiones sean de cuando menos 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad, mismas que pudiesen conformar un tipo de corriente natural, de acuerdo con lo estipulado en Artículo 3° de la Ley de Aguas Nacionales, Fracción XI en materia de aguas nacionales.

Derivado de lo anterior, se concluye que en el sitio del proyecto no se encuentra algún cauce o escurrimiento que cumpla con las dimensiones establecidas en el Artículo 3 Fracción XI de la Ley de Aguas Nacionales, por lo tanto, no se somete a evaluación del impacto ambiental la realización de alguna obra y actividad en zona federal.

Hidrología Subterránea

El proyecto se encuentra inmerso completamente en el Acuífero Morro-Mazatán, un acuífero considerado de tipo libre y heterogéneo con un espesor de 10 y 20 metros, constituido en su porción inferior por secuencias de rocas sedimentarias carbonatadas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y disolución de los materiales que lo conforman.

Figura IV.6. Hidrología Superficial en el SA.

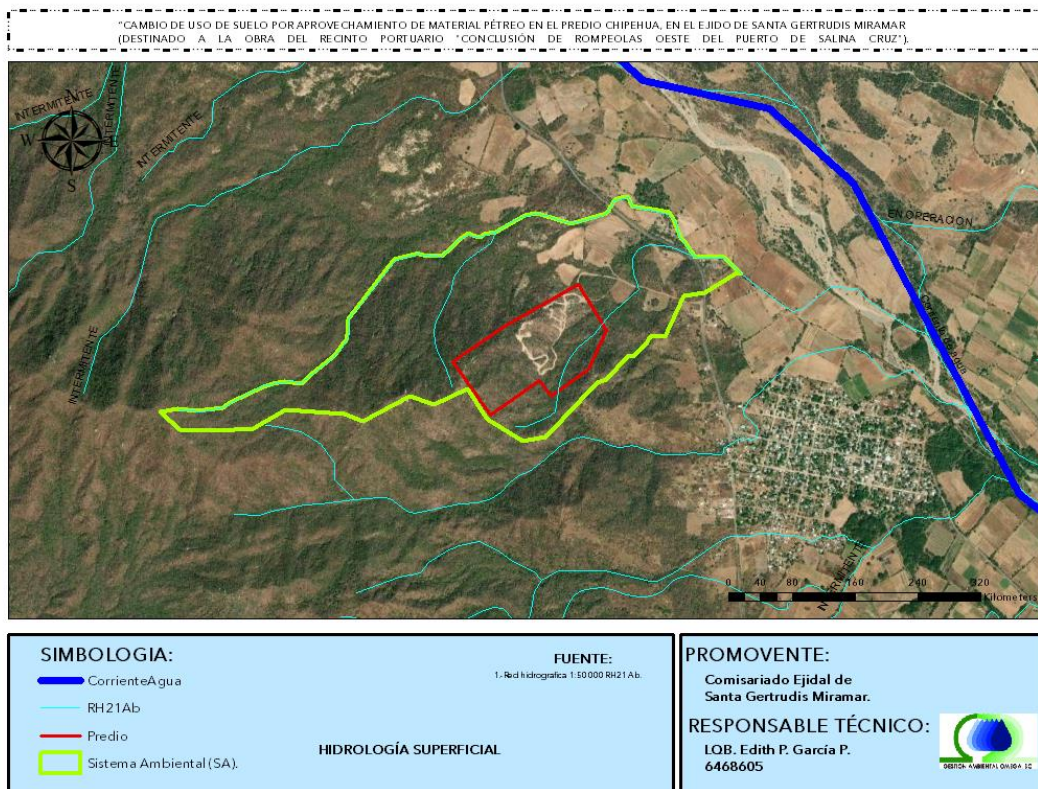
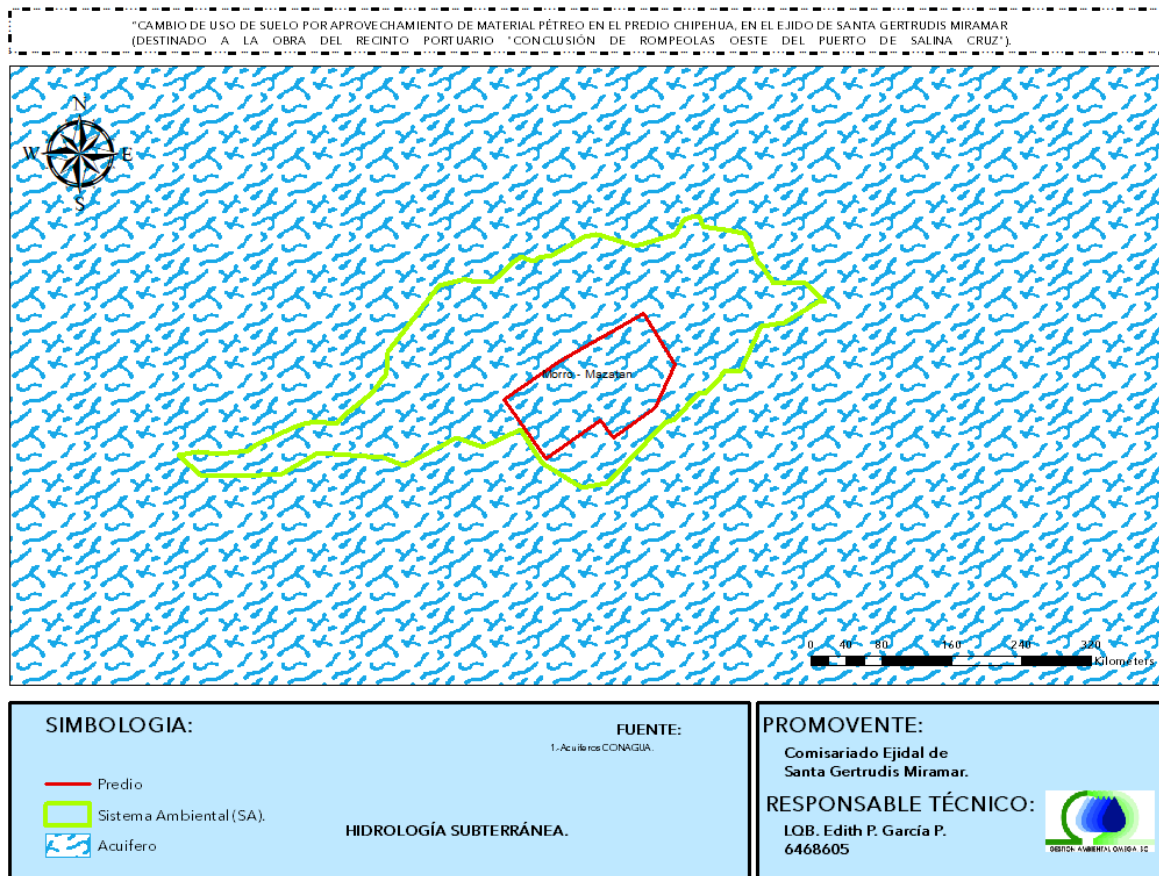


Figura IV.7. Hidrología Subterránea en el SA.



IV.3.1.2. MEDIO BIÓTICO

FLORA

De acuerdo con el sistema de clasificación de INEGI (2015), el SA cuenta con dos tipos de vegetación forestal y dos usos distintos. De las zonas alta y media del SA, la mayor parte presenta vegetación de selva baja caducifolia, mientras que una pequeña porción cuenta con vegetación secundaria de selva baja caducifolia; por otra parte, una gran superficie de la región baja del SA se dedica a la agricultura de temporal anual y la porción restante es de uso urbano construido y corresponde a la localidad rural de Santa Gertrudis Miramar.

SELVA BAJA CADUCIFOLIA. También conocido como Bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978). Se trata de una comunidad vegetal densa, de climas calientes y secos, cuya principal característica es la pérdida de las hojas de sus árboles durante un periodo entre 5 y 8 meses, además, otras de sus características es que los troncos de los árboles son generalmente cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base, teniendo una altura los árboles que va de los 4 a los 15 m; el estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se aprecia durante la

temporada de lluvias; se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1900 m sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje; (INEGI, 2015; Rzedowski, 1978).

Figura IV.8. Vista del interior de la selva baja caducifolia.

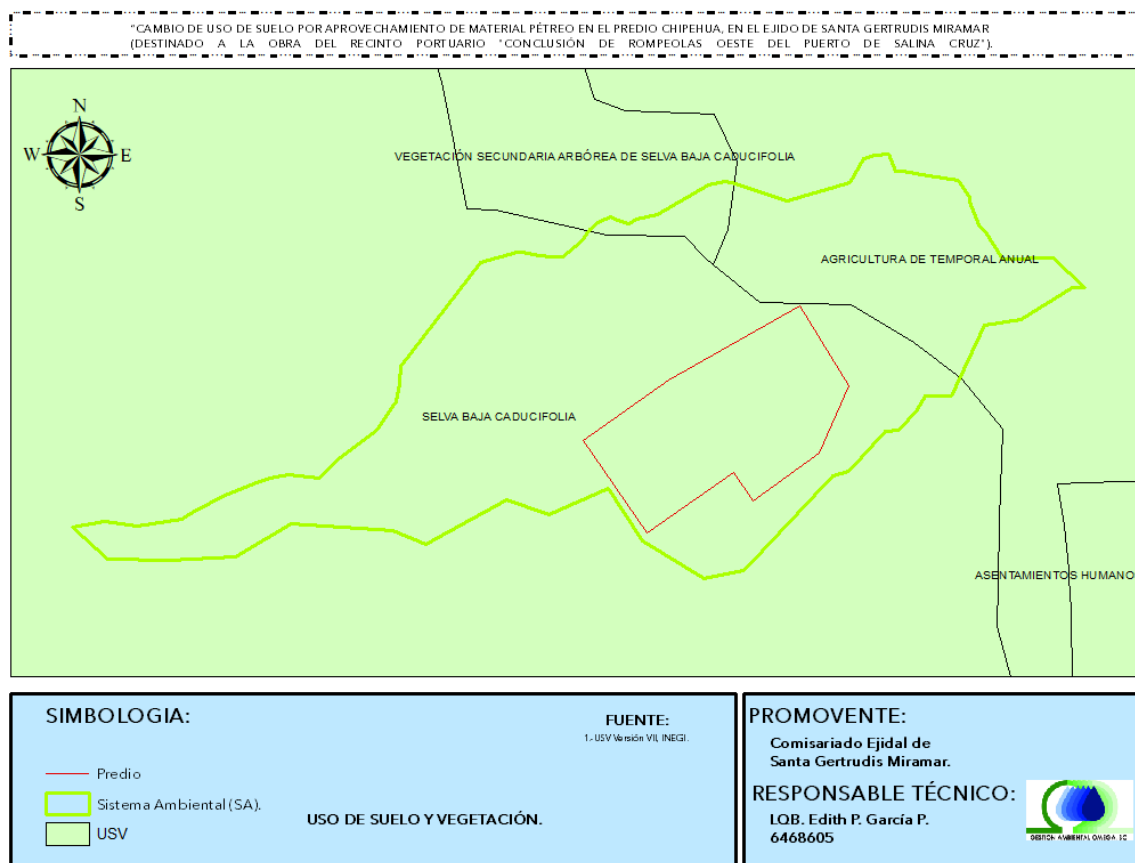


VEGETACIÓN SECUNDARIA. Considerando que este desarrollo de vegetación se da cuando se ha eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales la comunidad original (INEGI, 2015), en las áreas adyacentes al área del predio, se observó terrenos de cultivos y espacios abiertos, donde lograban prosperar en el estrato arbóreo especies como:

"Manzana de playa" (*Crateva tapia* L.), "Mezquite" (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), "Espinillo amarillo" (*Senegalia picachensis* (Brandeggee) Britton & Rose), Olivo negro" (*Terminalia buceras*) y Guinolo (*Vachellia campechiana* (Mill.) Seigler & Ebinger).

Los arbustos que aquí se encuentran principalmente son: "Amole" (*Bonellia macrocarpa* (Cav.) B. Ståhl & Källersjö), "Sierrilla" (*Mimosa acantholoba*), *Solanum ferrugineum* Jacq. Y "Tapacola" (*Waltheria indica* L.). Acompañando en el estrato herbáceo se presentan: "Pasto africano rosado" (*Melinis repens* (Willd.) Zizka), *Ayenia filiformis* y Yerba del lucero" (*Hyptis mutabilis*).

Figura IV.9. USV en el SA.



CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Diseño de muestreo

El muestreo de la vegetación se realizó considerando la metodología propuesta en el Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Oaxaca de SEMARNAT y CONAFOR (2013). Se establecieron 14 sitios circulares en la microcuenca forestal, ubicados en áreas accesibles que no colocaran en riesgo al personal de la brigada. Las coordenadas de los sitios de muestreo se presentan en la Tabla IV.2 y su ubicación dentro de la microcuenca se muestra en la Figura IV.9.

Tabla IV.2. Coordenadas de los sitios de muestreo de vegetación en el predio del proyecto.

id	x	y	id	x	y
P1	242644	1778228	P8	242428	1778048
P2	242564	1778188	P9	242476	1777981
P3	242606	1778120	P10	242541	1777877
P4	242695	1778178	P11	242646	1777966
P5	242472	1778166	P12	242579	1778047
P6	242397	1778106	P13	242695	1778069
P7	242530	1778091	P14	242751	1778155

La colecta de datos en los sitios de muestreo se realizó para cuatro estratos vegetales: arbóreo, arbustivo, herbáceo y cactáceo-agaváceo. El tamaño de los sitios de muestreo variaron de acuerdo con el estrato analizado, siendo sitios con una superficie de 500 m² ($r = 12.62$ m) para el estrato arbóreo, de 100 m² ($r = 5.642$ m) para el estrato arbustivo y cactáceo-agaváceo, y de 1 m² ($r = 0.57$ m) para el estrato herbáceo. En general, la superficie total muestreada por estrato se indica a continuación.

Tabla IV.3. Características de los sitios de muestreo por estrato en la microcuenca.

ESTRATO	Dimensiones		Área Muestreada		
	Radio (m ²)	Superficie (m ²)	Núm. sitios	Superficie (m ²)	Superficie (ha)
Arbóreo	12.62	500	14	7000	0.7
Arbustivo	5.642	100	14	1400	0.14
Herbáceo	0.57	1	14	14	0.0014
Cactáceo-agaváceo	5.642	100	14	1400	0.14

Para el registro de datos en cada estrato, se consideraron las siguientes características:

Árboles. Aquellos individuos cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP = 1.30 m) fuera igual o superior a 5 cm.

Arbustos. Aquellos individuos cuya altura mínima fuera de 25 cm, siempre y cuando su diámetro fuese inferior a 5 cm.

Herbáceas. Aquellos individuos de porte herbáceo y gramíneo, así como renuevos menores a 25 cm de altura.

Cactus-Agaves. Aquellos individuos pertenecientes a las familias botánicas Cactaceae y Agavaceae.

Las variables biológicas y dasométrica registradas en los sitios de muestreo fueron:

Especie. Nombre común o científico, en su defecto el número de registro de la especie colectada para posterior identificación.

Número de individuos. Se contabilizó el número de individuos de cada especie.

Diámetro normal. Para cada individuo del estrato arbóreo se midió su diámetro a la altura del pecho (DAP = 1.3 m) con la ayuda de una cinta diamétrica, considerando aquellos individuos con un diámetro ≥ 5 cm.

Diámetro de copa. Se midió el diámetro de copa de cada ejemplar para calcular su cobertura.

Altura total. Para cada individuo del estrato arbóreo se midió su altura en metros.

Análisis de diversidad de la vegetación

Riqueza específica (S). Se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

Abundancia relativa (pi). La abundancia relativa es el número de individuos por especie dividido entre el total de especies (N). Expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área en estudio.

Índice de Shannon-Wiener (H'). Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_1...p_S$) y es el de mayor uso en ecología de comunidades. Puede considerar a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos.

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dónde: p_i = abundancia relativa (número de individuos por especie entre N).

Máxima diversidad (Hmax). Para interpretar este índice debe obtenerse el Logaritmo de S(H) que indica la máxima diversidad que puede alcanzar la comunidad. La diversidad máxima se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes.

$$H_{\max} = \ln S$$

Dónde: S = número de especies o riqueza específica.

Este índice da valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están bien representadas por el mismo número de individuos.

Índice de equidad de Pielou (J'). Este índice mide la equitatividad. El valor del índice debería ser máximo si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas sean menos equitativas.

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

El índice de equidad tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniforme se encuentran distribuidas.

Índice de Valor de Importancia (IVI). El valor de importancia de cada especie se obtiene sumando sus valores de densidad, dominancia y frecuencia relativas y nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad de estudio. El valor de este índice varía de 0 a 300.

I. V.I. = Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

Densidad (A_i)

$$A_i = \frac{N_i * S}{S_m}$$

Donde:

A_i = densidad de la especie (individuos / ha).

N_i = número de individuos de la especie.

S = Superficie a considerar (10, 000 m²).

S_m = superficie muestreada.

Densidad relativa ($A\%_i$)

$$A\%_i = \left(\frac{A_i}{\sum_i^n A_i} \right) * 100$$

Donde:

$A\%_i$ = densidad relativa de la especie.

A_i = densidad de la especie.

$\sum_i^n A_i$ = sumatoria de densidad absoluta de las especies.

Dominancia (D_i)

$$D_i = \frac{AB_i * S}{S_m}$$

Donde:

D_i = dominancia absoluta de la especie (área basal/ha).

AB_i = área basal de la especie.

S = Superficie a considerar (10, 000 m²).

S_m = superficie muestreada.

Dominancia relativa ($D\%_i$)

$$D\%_i = \left(\frac{D_i}{\sum_i^n D_i} \right) * 100$$

Donde:

$D\%_i$ = dominancia relativa de la especie.

D_i = dominancia absoluta de la especie.

$\sum_i^n D_i$ = sumatoria de dominancia absoluta de las especies.

Frecuencia (F_i)

$$F_i = \frac{J_i}{k}$$

Donde:

F_i = frecuencia absoluta de la especie.

J_i = número de sitios donde aparece la especie.

k = número total de sitios muestreados.

Frecuencia relativa ($F\%_i$)

$$F\%_i = \left(\frac{F_i}{\sum_i^n F_i} \right) * 100$$

Donde:

$F\%_i$ = frecuencia relativa de la especie.

F_i = frecuencia absoluta de la especie.

$\sum_i^n F_i$ = sumatoria de frecuencia absoluta de las especies.

Resultados

El muestreo de campo en el predio del proyecto arrojó un listado florístico de 49 especies de plantas vasculares pertenecientes a 26 familias botánicas (Figura IV.10.), siendo las más representativas Fabaceae (10 sp.), Cactaceae (4 sp.) y Malvaceae (4 sp.). El listado de las

especies identificadas se muestra en la Tabla IV.4., registrando para cada especie su endemismo y estatus de conservación de acuerdo con la legislación ambiental nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) e internacional (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN). Para definir el grado de endemismo de las especies se consultó la propuesta de García-Mendoza y Meave (2011).

Figura IV.10. Familias botánicas presentes en el predio del proyecto.

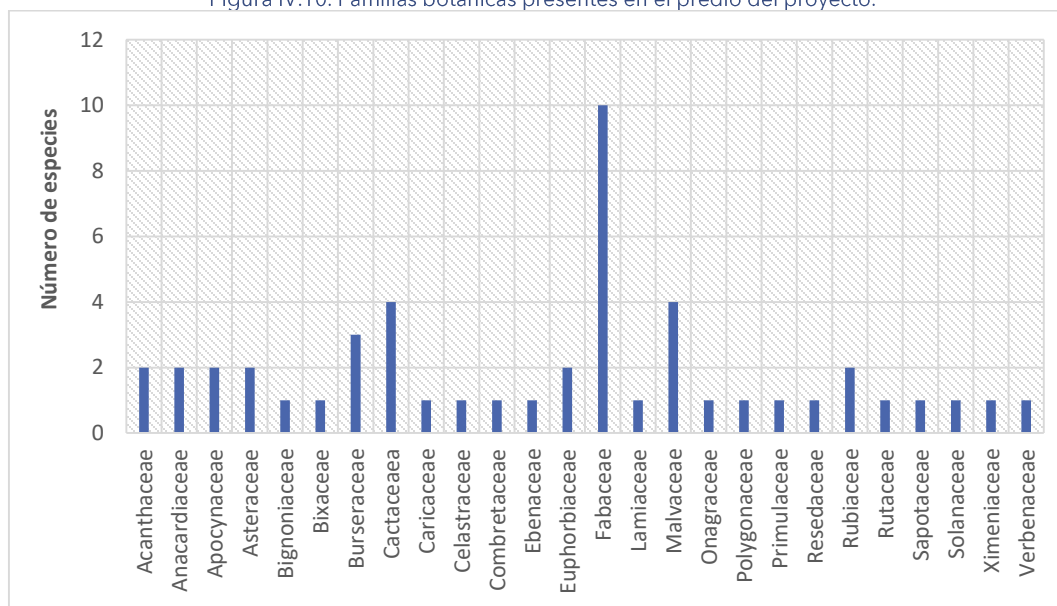


Tabla IV.4. Listado de especies identificadas en el predio del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN*
Acanthaceae	Justicia aurea	Cresta de gallo	-	-	LC
	Justicia candicans	Huesito	-	-	LC
Anacardiaceae	Amphipterygium adstringens	Cuachalalate	-	-	VU
	Comocladia macrophylla	Cachimba	-	-	LC
Apocynaceae	Cascabela ovata	Chanchule	-	-	LC
	Plumeria rubra	Flor de mayo	-	-	LC
Asteraceae	Melampodium divaricatum	Achual amarillo	-	-	-
	Simsia villasenorii	-	-	-	-
Bignoniaceae	Handroanthus chrysanthus	Roble amarillo	-	Amenazada	NE
Bixaceae	Cochlospermum vitifolium	Palo cuchara	-	-	LC
Burseraceae	Bursera excelsa	Copal	Endémica México	-	LC
	Bursera schlechtendalii	Aceitillo	-	-	-
	Bursera simaruba	Palo mulato	-	-	LC

MIA P

"CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN EL PREDIO CHIPEHUA,
EN EL EJIDO DE SANTA GERTRUDIS MIRAMAR (DESTINADO A LA OBRA DEL RECINTO PORTUARIO "CONCLUSIÓN DE ROMPEOLAS OESTE DEL PUERTO DE SALINA CRUZ").

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo	NOM-059- SEMARNAT- 2010	IUCN*
Cactaceae	Opuntia puberula	Nopal	-	-	LC
	Mammillaria voburnensis	Biznaga	-	-	EN
	Pachycereus pecten-aboriginum	Cactus, Cardon	Endémica México	a -	LC
	Pilosocereus collinsii	Cactus viejito	Endémica México	a -	LC
Caricaceae	Jacaratia mexicana	Bonete	-	-	LC
Celastraceae	Wimmeria confusa	Papellillo	-	-	LC
Combretaceae	Terminalia buceras	Olivo negro	-	-	-
Ebenaceae	Diospyros aequoris	Nanche	-	-	LC
Euphorbiaceae	Croton axillaris	-	-	-	LC
Fabaceae	Euphorbia schlechtendalii	Cigarrillo, Palo de leche	-	-	-
	Aeschynomene purpusii	-	-	-	-
	Calliandra tergemina	Caliandra, Pie de venado	-	-	LC
	Coursetia caribaea	Jicama de conejo	-	-	LC
	Lonchocarpus emarginatus	Matabuey	-	-	VU
	Lysiloma divaricatum	Tepehuaje negro	-	-	LC
	Mimosa acantholoba	Uña de gato	-	-	LC
	Piptadenia obliqua	-	-	-	-
	Prosopis juliflora	Mesquite	-	-	LC
	Senegalia picachensis	Zarza, Espinillo	-	-	LC
	Vachellia campechiana	Cucharilla	-	-	LC
Lamiaceae	Hyptis mutabilis	Hierba de lucero	-	-	LC
Malvaceae	Ayenia filiformis	-	-	-	-
	Ceiba aesculifolia	Ceiba	-	-	LC
	Helicteres baruensis	Algodoncillo	-	-	LC
	Melochia tomentosa	Malva de los cerros	-	-	-
Onagraceae	Hauya elegans	Palo borrego	-	-	LC
Polygonaceae	Coccoloba liebmannii	Uva silvestre	-	-	-
Primulaceae	Bonellia macrocarpa	Amolillo	-	-	LC
Resedaceae	Forchhammeria pallida	Cascalote	-	-	-
Rubiaceae	Donnellyanthus deamii	-	-	-	-
	Genipa americana	Maluco	-	-	LC
Rutaceae	Esenbeckia berlandieri	Palo verde	-	-	EN
Sapotaceae	Sideroxylon stenospermum	Espina de clavo	-	-	LC
Solanaceae	Solanum ferrugineum	Abrojo	-	-	-
Ximeniaceae	Ximenia americana	Ciruelillo	-	-	LC
Verbenaceae	Lippia nutans	-	-	-	LC

*LC = Preocupación menor; VU = Vulnerable; EN = En Peligro.

Tres especies de flora son endémicas de México (*Bursera excelsa*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pilosocereus collinsii*). La especie *Handroanthus chrysanthus* está bajo la categoría de Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo, *Amphipterygium adstringens* y *Lonchocarpus emarginatus* se encuentran como vulnerable mientras que *Mammillaria voburnensis* y *Esenbeckia berlandieri* están en peligro de acuerdo con la Lista Roja de la IUCN. Las especies restantes se encuentran sin categoría o en preocupación menor.

Para conocer la distribución vertical de la vegetación en el predio del proyecto, se analizó la composición y diversidad de cada estrato de la vegetación, dividido en: arbóreo, arbustivo, herbáceo y cactáceo-agaváceo.

A. Estrato arbóreo

Durante el muestreo de campo, se registró un total de 246 individuos de 28 especies arbóreas en el predio del proyecto. Las especies más abundantes fueron *Lysiloma divaricatum* y *Genipa americana* con 48 (19.5%) y 37 ejemplares, respectivamente (15.0%).

Tabla IV.5. Listado y abundancia de las especies arbóreas identificadas en el predio del proyecto.

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Ind/Ha
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Anacardiaceae	6	0.024	9
<i>Bonellia macrocarpa</i>	Primulaceae	1	0.004	1
<i>Bursera excelsa</i>	Burseraceae	29	0.118	41
<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae	1	0.004	1
<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	23	0.093	33
<i>Cascabela ovata</i>	Apocynaceae	6	0.024	9
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Malvaceae	1	0.004	1
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae	3	0.012	4
<i>Comocladia macrophylla</i>	Anacardiaceae	1	0.004	1
<i>Diospyros aequoris</i>	Ebenaceae	2	0.008	3
<i>Donnellyanthus deamii</i>	Rubiaceae	7	0.028	10
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Rutaceae	3	0.012	4
<i>Forchhammeria pallida</i>	Resedaceae	4	0.016	6
<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	37	0.150	53
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae	4	0.016	6
<i>Hauya elegans</i>	Onagraceae	5	0.020	7
<i>Jacaratia mexicana</i>	Caricaceae	1	0.004	1
<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	Fabaceae	10	0.041	14
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Fabaceae	48	0.195	69
<i>Piptadenia obliqua</i>	Fabaceae	2	0.008	3
<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	17	0.069	24
<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	1	0.004	1
<i>Senegalia picachensis</i>	Fabaceae	4	0.016	6

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Ind/Ha
Sideroxylon stenospermum	Sapotaceae	1	0.004	1
Terminalia buceras	Combretaceae	14	0.057	20
Vachellia campechiana	Fabaceae	1	0.004	1
Wimmeria confusa	Celastraceae	4	0.016	6
Ximenia americana	Ximeniaceae	10	0.041	14
Total		246	1.000	351

En cuanto a los índices de diversidad considerados en el análisis, la Tabla IV.6 muestra los resultados obtenidos para el estrato arbóreo del predio del proyecto.

Tabla IV. 6. Índices de diversidad del estrato arbóreo del predio.

Índice	Valor
Riqueza (S)	28
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.680
Máxima diversidad (Hmax)	3.332
Índice de equidad de Pielou (J')	0.804
Hmax-H'	0.652

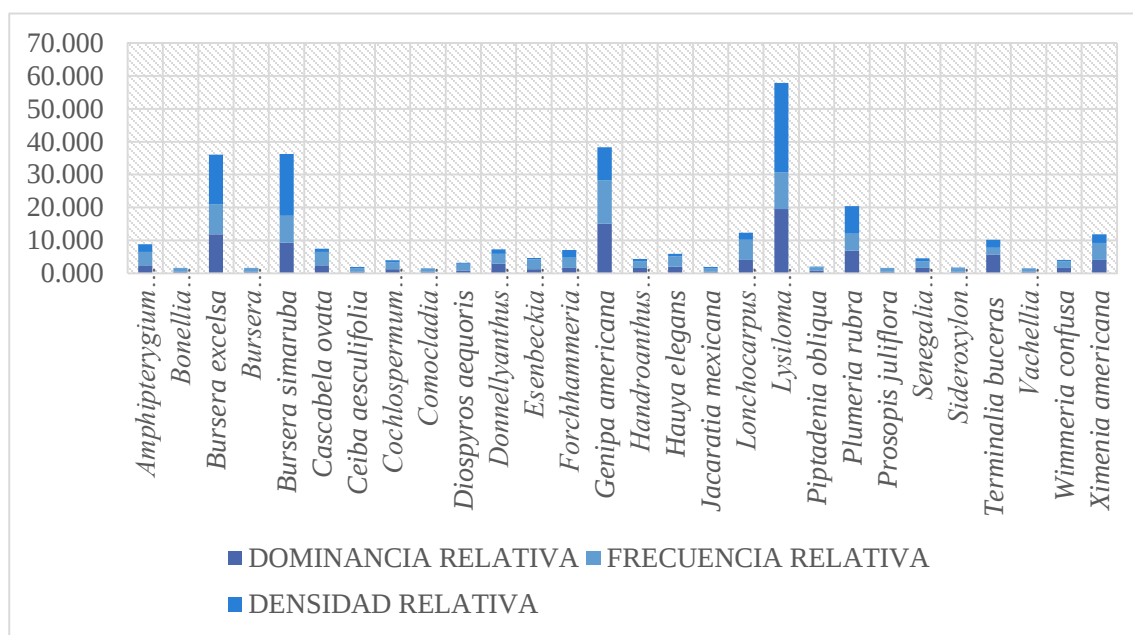
El Índice de Valor de Importancia (IVI) calculado muestra que las especies con los valores más altos son *Lysiloma divaricatum* (57.871), *Genipa americana* (38.259), *Bursera simaruba* (36.292) y *Bursera excelsa* (36.095).

Tabla IV.7. Índice de Valor de Importancia de especies del estrato arbóreo del predio del proyecto.

Nombre Científico	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	I.V.I.
Amphipterygium adstringens	2.439	4.082	2.326	8.846
Bonellia macrocarpa	0.407	1.020	0.148	1.575
Bursera excelsa	11.789	9.184	15.122	36.095
Bursera schlechtendalii	0.407	1.020	0.183	1.610
Bursera simaruba	9.350	8.163	18.779	36.292
Cascabela ovata	2.439	4.082	0.982	7.503
Ceiba aesculifolia	0.407	1.020	0.529	1.956
Cochlospermum vitifolium	1.220	2.041	0.676	3.937
Comocladia macrophylla	0.407	1.020	0.117	1.544
Diospyros aequoris	0.813	2.041	0.300	3.154
Donnellyanthus deamii	2.846	3.061	1.358	7.265
Esenbeckia berlandieri	1.220	3.061	0.338	4.619
Forchhammeria pallida	1.626	3.061	2.398	7.085
Genipa americana	15.041	13.265	9.953	38.259

Nombre Científico	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	Densidad Relativa	I.V.I.
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	1.626	2.041	0.628	4.295
<i>Hauya elegans</i>	2.033	3.061	0.766	5.859
<i>Jacaratia mexicana</i>	0.407	1.020	0.529	1.956
<i>Lonchocarpus emarginatus</i>	4.065	6.122	2.164	12.352
<i>Lysiloma divaricatum</i>	19.512	11.224	27.134	57.871
<i>Piptadenia obliqua</i>	0.813	1.020	0.220	2.054
<i>Plumeria rubra</i>	6.911	5.102	8.356	20.369
<i>Prosopis juliflora</i>	0.407	1.020	0.183	1.610
<i>Senegalia picachensis</i>	1.626	2.041	0.909	4.576
<i>Sideroxylon stenospermum</i>	0.407	1.020	0.264	1.691
<i>Terminalia buceras</i>	5.691	2.041	2.446	10.178
<i>Vachellia campechiana</i>	0.407	1.020	0.103	1.530
<i>Wimmeria confusa</i>	1.626	2.041	0.400	4.067
<i>Ximenia americana</i>	4.065	5.102	2.685	11.852
Total	100.000	100.000	100.000	300.000

Figura IV.11. Índice de Valor de Importancia de especies del estrato arbóreo del predio del proyecto.



B. Estrato arbustivo

Dentro del predio del proyecto, se registró un total de 569 ejemplares de 14 especies en el estrato arbustivo. Las especies más abundantes fueron *Coursetia caribaea* (24.8%) y *Mimosa acantholoba* (21.8%).

Tabla IV.8. Listado y abundancia de las especies del estrato arbustivo en el predio.

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Ind/Ha
<i>Aeschynomene purpusii</i>	Fabaceae	4	0.007	29
<i>Calliandra tergemina</i>	Fabaceae	49	0.086	350
<i>Coccoloba liebmannii</i>	Polygonaceae	1	0.002	7
<i>Coursetia caribaea</i>	Fabaceae	141	0.248	1007
<i>Croton axillaris</i>	Euphorbiaceae	5	0.009	36
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Euphorbiaceae	6	0.011	43
<i>Helicteres baruensis</i>	Malvaceae	51	0.090	364
<i>Justicia aurea</i>	Acanthaceae	30	0.053	214
<i>Justicia candicans</i>	Acanthaceae	31	0.054	221
<i>Lippia nutans</i>	Verbenaceae	27	0.047	193
<i>Melochia tomentosa</i>	Malvaceae	78	0.137	557
<i>Mimosa acantholoba</i>	Fabaceae	124	0.218	886
<i>Simsia villasenorii</i>	Asteraceae	13	0.023	93
<i>Solanum ferrugineum</i>	Solanaceae	9	0.016	64
Total		569	1.000	4064

En cuanto a los índices de diversidad considerados en el análisis, la Tabla IV.9 muestra los resultados obtenidos para el estrato arbustivo del predio del proyecto.

Tabla IV.9. Índices de diversidad del estrato arbustivo del predio.

Índice	Valor
Riqueza (S)	14
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.123
Máxima diversidad (Hmax)	2.639
Índice de equidad de Pielou (J')	0.805
Hmax-H'	0.516

C. Estrato herbáceo

Se registraron 9 individuos de 3 especies para el estrato herbáceo en la microcuenca del proyecto. La especie más abundante fue *Ayenia filiformis* con cinco individuos (55.6%) y *Crossopetalum uragoga* (13.333%).

Tabla IV.10. Listado y abundancia de las especies del estrato herbáceo en el predio del proyecto.

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Ind/Ha
<i>Ayenia filiformis</i>	Malvaceae	5	0.556	3571
<i>Hyptis mutabilis</i>	Lamiaceae	3	0.333	2143
<i>Melampodium divaricatum</i>	Asteraceae	1	0.111	714
Total		9	1.000	6429

En cuanto a los índices de diversidad considerados en el análisis, la Tabla IV.11 muestra los resultados obtenidos para el estrato herbáceo en el predio del proyecto.

Tabla IV.11. Índices de diversidad del estrato herbáceo del predio.

Índice	Valor
Riqueza (S)	3
Índice de Shannon-Wiener (H')	0.937
Máxima diversidad (Hmax)	1.099
Índice de equidad de Pielou (J')	0.853
Hmax-H'	0.162

D. Cactáceas

Se registraron 14 individuos de cuatro especies. Las especies más abundantes fueron *Pachycereus pecten-aboriginum* (35.7%) y *Pilosocereus collinsii* (28.6%).

Tabla IV.12. Abundancia de cactáceas del estrato arbustivo en el predio del proyecto.

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Ind/Ha
<i>Mammillaria voburnensis</i>	Cactaceae	2	0.143	14
<i>Opuntia puberula</i>	Cactaceae	3	0.214	21
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cactaceae	5	0.357	36
<i>Pilosocereus collinsii</i>	Cactaceae	4	0.286	29
Total		14	1.000	100

En cuanto a los índices de diversidad considerados en el análisis, la Tabla IV.13 muestra los resultados obtenidos para las cactáceas del estrato arbustivo en el predio del proyecto.

Tabla IV.13. Índices de diversidad de cactáceas del estrato arbustivo del predio.

Índice	Valor
Riqueza (S)	4
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.334
Máxima diversidad (Hmax)	1.386
Índice de equidad de Pielou (J')	0.962
Hmax-H'	0.053

NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE QUE SE VA REMOVER

A partir del número de individuos por especie registrados durante el muestreo, se estimó el número de individuos presentes en el área solicitada para cambio de uso de suelo diferenciado por estrato. Esta estimación se realizó mediante la hectárea tipo, que consiste en obtener el número de individuos por hectárea y, posteriormente, multiplicarlo por la superficie sujeta a CUSTF. En la siguiente tabla se presenta la estimación del número de individuos a afectar por estrato.

En la Tabla IV.14 se presenta la estimación del número total de individuos por especie en el estrato arbóreo. La estimación indica que se removerán 9,198 individuos de 28 especies, siendo *Lysiloma divaricatum*, *Genipa americana* y *Bursera excelsa* las especies más afectadas sumando en total 4,262 individuos a remover (46.34%).

Tabla IV.14. Número de individuos por especie a remover en el estrato arbóreo en el área solicitada para CUSTF.

Nombre Científico	Número de Individuos		
	Muestreo	Hectárea	CUSTF
<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	9	224
<i>Bonellia macrocarpa</i>	1	1	37
<i>Bursera excelsa</i>	29	41	1084
<i>Bursera schlechtendalii</i>	1	1	37
<i>Bursera simaruba</i>	23	33	860
<i>Cascabela ovata</i>	6	9	224
<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	1	37
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3	4	112
<i>Comocladia engleriana</i>	1	1	37
<i>Diospyros aequoris</i>	2	3	75
<i>Arachnothryx deamii</i>	7	10	262
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	3	4	112
<i>Forchhammeria pallida</i>	4	6	150
<i>Genipa americana</i>	37	53	1383
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	4	6	150

Nombre Científico	Número de Individuos		
	Muestreo	Hectárea	CUSTF
Hauya elegans	5	7	187
Jacaratia mexicana	1	1	37
Lonchocarpus emarginatus	10	14	374
Lysiloma divaricatum	48	69	1795
Piptadenia obliqua	2	3	75
Plumeria rubra	17	24	636
Prosopis juliflora	1	1	37
Senegalia picachensis	4	6	150
Sideroxylon stenospermum	1	1	37
Terminalia buceras	14	20	523
Vachellia campechiana	1	1	37
Wimmeria confusa	4	6	150
Ximenia americana	10	14	374
Total	246	351	9198

En la Tabla IV.15 se presenta la estimación del número total de individuos por especie en el estrato arbustivo. La estimación indica que se removerán 106,370 individuos de 14 especies, siendo *Coursetia caribaea* y *Mimosa acantholoba* las especies más afectadas sumando en total 49,540 individuos a remover (46.57%).

Tabla IV.15. Número de individuos por especie a remover en el estrato arbustivo en el área solicitada para CUSTF.

Nombre Científico	Número de Individuos		
	Muestreo	Hectárea	CUSTF
Aeschynomene purpusii	4	29	748
Calliandra emarginata	49	350	9160
Coccoloba liebmanni	1	7	187
Coursetia caribaea	141	1007	26359
Croton axillaris	5	36	935
Euphorbia schlechtendalii	6	43	1122
Helicteres baruensis	51	364	9534
Justicia aurea	30	214	5608
Justicia candicans	31	221	5795
Lippia nutans	27	193	5047
Melochia tomentosa	78	557	14582
Mimosa acantholoba	124	886	23181
Simsia villasenorii	13	93	2430
Solanum ferrugineum	9	64	1682
Total	569	4064	106370

En la Tabla IV.16 se presenta la estimación del número total de individuos por especie en el estrato cactáceo-agaváceo. La estimación indica que se removerán 2,617 individuos de cuatro especies, siendo *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pilosocereus collinsii* las especies más afectadas sumando en total 1,683 individuos a remover (64.31%).

Tabla IV.16. Número de individuos por especie a remover en el estrato cactáceo-agaváceo en el área solicitada para CUSTF.

Nombre Científico	Número de Individuos		
	Muestreo	Hectárea	CUSTF
<i>Mammillaria voburnensis</i>	2	14	374
<i>Opuntia puberula</i>	3	21	561
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	5	36	935
<i>Pilosocereus collinsii</i>	4	29	748
Total	14	100	2617

En la Tabla IV.17, se presenta la estimación del número total de individuos por especie en el estrato herbáceo. La estimación indica que se removerán 168,249 individuos de tres especies, siendo *Ayenia filiformis* la especie más afectada con 93,471 individuos a remover (55.55%).

Tabla IV.17. Número de individuos por especie a remover en el estrato herbáceo en el área solicitada para CUSTF.

Nombre Científico	Número de Individuos		
	Muestreo	Hectárea	CUSTF
<i>Ayenia filiformis</i>	5	3571	93471
<i>Hyptis mutabilis</i>	3	2143	56083
<i>Melampodium divaricatum</i>	1	714	18694
Total	9	6429	168249

ESTIMACIÓN DE EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS

Un indicador básico para la planeación y manejo del recurso forestal es el volumen promedio de madera en un área determinada, que se obtiene a partir del cálculo del volumen individual de los árboles muestreados. Para la estimación de volumen de fuste con corteza, se utilizan modelos alométricos que incluyen como variables dependientes datos dasométricos como el diámetro normal y la altura total de los individuos (CONAFOR, 2017).

Para analizar la información dasométrica obtenida en campo y obtener los volúmenes de materia prima forestal a remover, se utilizaron las siguientes fórmulas:

Cálculo del volumen por individuo.

Para realizar la estimación de volumen, se consultaron las ecuaciones alométricas por especie del Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Oaxaca (2013). De acuerdo con la consulta, para las especies presentes en el predio correspondió aplicar las siguientes ecuaciones:

$$\text{EXP} (-10.71439546 + 1.97139127 * \text{LN} (\text{DN}) + 1.06409203 * \text{LN} (\text{AT}))$$

$$\text{EXP} (-10.06787497 + 2.0005528 * \text{LN} (\text{DN}) + 0.99031834 * \text{LN} (\text{AT}))$$

La primera ecuación se utilizó para el cálculo de volumen de la mayoría de las especies, excepto para los individuos de *Terminalia buceras* donde se aplicó la segunda ecuación.

Cálculo del volumen por especie.

Es la sumatoria del volumen de todos los individuos muestreados de una misma especie.

Cálculo del volumen de especie por hectárea.

$$\text{Vol}_{\text{sp/ha}} = \frac{(\text{Vi} \times 10,000)}{\text{Sm}}$$

Donde:

$\text{Vol}_{\text{sp/ha}}$ = Volumen de especie por ha

Vi = Volumen por especie

Sm = Superficie muestreada

Cálculo del volumen total a remover por especie en el predio sujeto a CUS.

$$\text{Vol}_{\text{sp/CUS}} = \text{V}_{\text{sp/ha}} * \text{Sup}$$

Dónde:

$\text{Vol}_{\text{sp/CUS}}$ = volumen a remover por especie en el predio sujeto a CUS

$\text{Vol}_{\text{sp/ha}}$ = volumen de especie por ha

Sup = Superficie total sujeta a CUS (ha)

Volumen total por remover.

Es la sumatoria del volumen a remover en el predio sujeto a CUS de cada una de las especies identificadas.

$$\text{Vol}_{\text{total}} = \sum \text{Vol}_{\text{Total/sp}}$$

Resultados

La siguiente tabla muestra los volúmenes forestales de cada especie afectada en una superficie de 261,719.99 m² (26.1719 ha) por la implementación del proyecto. El volumen forestal total por remover será de 298.183 m³ de 28 especies arbóreas, siendo las especies más representativas en términos de volumen afectado: *Lysiloma divaricatum*, *Bursera simaruba*, *B. excelsa* y *Plumeria rubra*, las cuales suman 215.92 m³ equivalente al 72.412% del volumen total).

Tabla IV.18. Volúmenes forestales afectados por la implementación del proyecto.

Nombre Científico	Volumen (m ³)		
	Muestreo	Hectárea	CUSTF
Amphipterygium adstringens	0.178	0.255	6.661
Bonellia macrocarpa	0.004	0.006	0.168
Bursera excelsa	1.215	1.736	45.445
Bursera schlechtendalii	0.010	0.015	0.385
Bursera simaruba	1.477	2.110	55.213
Cascabela ovata	0.058	0.083	2.165
Ceiba aesculifolia	0.043	0.062	1.623
Cochlospermum vitifolium	0.033	0.047	1.224
Comocladia engleriana	0.008	0.012	0.307
Diospyros aequoris	0.016	0.023	0.592
Donnellyanthus deamii	0.095	0.136	3.559
Esenbeckia berlandieri	0.015	0.021	0.549
Forchhammeria pallida	0.193	0.275	7.206
Genipa americana	0.639	0.913	23.889
Handroanthus chrysanthus	0.043	0.061	1.595
Hauya elegans	0.058	0.082	2.159
Jacaratia mexicana	0.040	0.057	1.490
Lonchocarpus emarginatus	0.166	0.236	6.189
Lysiloma divaricatum	2.421	3.459	90.530
Piptadenia obliqua	0.017	0.024	0.634
Plumeria rubra	1.234	1.763	24.732
Prosopis juliflora	0.014	0.020	0.524
Senegalia picachensis	0.047	0.068	1.774
Sideroxylon stenospermum	0.012	0.017	0.435
Terminalia buceras	0.273	0.390	10.218
Vachellia campechiana	0.006	0.008	0.219
Wimmeria confusa	0.028	0.040	1.046
Ximenia americana	0.205	0.292	7.651
Total	8.548	12.211	298.183

ESTIMACIÓN DE PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN

Para estimar la cantidad de suelo que se pierde por procesos erosivos en el predio del proyecto, se realizó el cálculo de la erosión hídrica y eólica empleando el método que se propone en los "Términos de Referencia Generales para la Elaboración de los Programas Estatales de Ordenamiento Territorial" y en el Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE, 1988).

De acuerdo con la Guía para la Elaboración de Estudio Técnicos Justificativos (SEMARNAT, 2017), para esta estimación se consideran los siguientes escenarios:

Escenario sin cambio de uso de suelo: hace referencia a las condiciones naturales del predio, sin el desarrollo de actividades relacionadas con la remoción de la vegetación y con la cubierta vegetal natural.

Escenario con cambio de uso de suelo: Se refiere a las condiciones que se presentarían en el predio con la remoción total de la cobertura vegetal.

Las ecuaciones y variables utilizadas para implementar el método de estimación son las siguientes:

$$\text{Índice de Erosión Hídrica (IEH)} = \text{IALLU} \times \text{CAERO} \times \text{CATEX} \times \text{CATOP} \times \text{CAUSO}$$

Donde:

IALLU = Índice de agresividad de la lluvia.

CAERO = Coeficiente de erodabilidad.

CATEX = Calificación de textura y fase del suelo.

CATOP = Calificación de la topografía.

CAUSO = Calificación por uso del suelo.

$$\text{Índice de Erosión Eólica (IEE)} = \text{IAVIE} \times \text{CATEX} \times \text{CAUSO}$$

Donde:

IAVIE = Índice de agresividad del viento.

CATEX = Calificación de textura y fase del suelo.

CAUSO = Calificación por uso del suelo.

$$\text{Índice de Erosión Total (IET)} = \text{Índice de Erosión Hídrica} + \text{Índice de Erosión Eólica}$$

Metodología

La metodología consiste en la obtención de las siete variables definidas anteriormente.

IALLU. Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\text{IALLU} = 1.1244 (\text{PECRE}) - 14.7875$$

IAVIE. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IAVIE} = 160.8252 - 0.7660 (\text{PECRE})$$

Si IALLU es mayor a 50, se considera influencia de la erosión hídrica; si el valor de IAVIE es mayor a 20 se considera influencia de erosión eólica.

La variable **PECRE** en ambos índices denota el período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual). Su estimación se realiza con base en la expresión:

$$\text{PECRE} = 0.2408 (\text{PREC}) - 0.0000372 (\text{PREC})^2 - 33.1019$$

Donde:

PREC = Precipitación media anual (mm). El valor para el predio del proyecto es de 788.85 mm.

Para el resto de las variables, los valores que corresponden están en función de lo que a continuación se indica.

CAERO. Coeficiente de erodabilidad con base en los valores de la siguiente tabla, que considera el tipo de suelo dominante presente en el predio del proyecto. Según la Guía para la interpretación de Edafología escala 1:250,000 serie I (INEGI, 2004), la unidad y subunidad de suelo presente en el área del proyecto es Regosol éutrico, que está denotado por las letras Re.

CAERO	UNIDADES DE SUELO							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	ch	Ck	Cl
	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gh	Gm	Hc	Hg	Hh	HI	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Qa	Qc
	Qf	Ql	Rc	Th	Tm	U	Zm	
1	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Gd
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	Kl	Lc
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pl	Rd
	Re	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	Zo
2	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl
	Yy	Yt	Zt					

CATEX. El valor de esta variable está dado por el tipo de textura y fase de los suelos presentes en el predio del proyecto según la siguiente tabla.

CATEX	TEXTURA Y FASE	
0.2	1	Gruesa
0.3	2	Media
0.1	3	Fina
0.5	Fase pedregosa o gravosa	

CATOP. Esta variable está influenciada por la pendiente promedio del área del proyecto.

CATOP	CLASE	RANGO (%)
0.35	A	0-8
3.5	B	8-30
11	C	> 30

CAUSO. Esta variable está determinada a partir del uso de suelo y vegetación predominante en el predio, es decir, vegetación secundaria de selva baja caducifolia. Cabe mencionar que para el escenario con la implementación del proyecto será necesario el valor de CAUSO sin vegetación aparente, el cual es 0.80.

CAUSO	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
0	Asentamiento humanos/zona urbana
	Carretera pavimentada
	Infraestructura mixta
	Cuerpo de agua
0.1	Bosque mesófilo de montaña
	Bosque de galería
	Bosque de encino
	Bosque de encino con vegetación secundaria
	Bosque de pino
	Bosque de pino con vegetación secundaria
	Bosque de pino-encino/encino-pino
	Bosque de oyamel
	Bosque de oyamel con vegetación secundaria
0.11	Selva baja caducifolia (incluye con vegetación secundaria)
	Selva mediana caducifolia, subcaducifolia, perennifolia (incluye vegetación secundaria)
	Selva alta subperennifolia, perennifolia (incluye vegetación secundaria)
0.12	Pastizales (incluye inducidos)
	Vegetación halófila y gipsófila
	Popal/Tular
0.15	Chaparral
	Matorrales
	Mezquital
	Palmar
0.4	Camino
	Calle sin pavimentar
	Banco de material
0.8	Agricultura de riego y temporal
	Uso agropecuario
	Sin vegetación aparente

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en el área del proyecto para ambos escenarios. Los valores para los índices de erosión se presentan en ton/ha/año.

Tabla IV.19. Valores de los índices de erosión en el predio para ambos escenarios.

Variable	Sin CUS	Con CUS
PECRE	133.704	133.704
IALLU	135.550	135.550
IAVIE	58.408	58.408
CAERO	2	2
CATEX	0.3	0.3
CATOP	0.35	0.35
CAUSO	0.11	0.8
IEH	3.131	22.772
IEE	1.927	14.018
IET	5.059	36.790

Dado que el valor de IALLU es mayor a 50 y el de IAVIE es mayor a 20, se considera que existe influencia de ambos tipos de erosión en el área del proyecto. De acuerdo con los resultados, la erosión total en el primer escenario presenta un grado bajo mientras que el segundo escenario muestra un grado moderado siguiendo la clasificación de la erosión de la Tabla IV.20.

Tabla IV.20. Clasificación de los valores de erosión.

Categoría	Valor de Erosión (Ton/Ha/Año)
Ligera	< 12
Moderada	12-50
Alta	50-200
Muy alta	> 200

ESTIMACIÓN DE CAPTACIÓN DE AGUA

A fin de determinar el volumen de captación de agua en la microcuenca, se realizó el cálculo del volumen de infiltración mediante la metodología descrita en el "Manual de Instrucciones de Estudios Hidrológicos", realizado por la ONU en colaboración con los gobiernos de El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Costa Rica. La siguiente ecuación se utilizó para el análisis del coeficiente de infiltración aparente:

$$C = (K_p + K_v + K_{fc})$$

Donde:

C = Coeficiente de infiltración.

K_p = Fracción que infiltra por efecto de la pendiente.

K_v = Fracción que infiltra por efecto de la cobertura vegetal.

K_{fc} = Fracción que infiltra por textura del suelo.

A partir del valor de C, se calcula la infiltración mediante la siguiente fórmula:

$$I = (1 - K_i) * C * P$$

Donde:

I = Infiltración (mm/año)

C = Coeficiente de infiltración

K_i = Fracción interceptada por el follaje (0.12)

P = Precipitación media anual

De acuerdo con la Guía para la Elaboración de Estudio Técnicos Justificativos (SEMARNAT, 2017), se efectuó el cálculo de infiltración dentro del predio en dos escenarios:

Escenario sin cambio de uso de suelo: hace referencia a las condiciones naturales del predio, sin el desarrollo de actividades relacionadas con la remoción de la vegetación y con la cubierta vegetal natural.

Escenario con cambio de uso de suelo: se refiere a las condiciones que se presentarían en el predio con la remoción total de la cobertura vegetal.

Metodología

La metodología consiste en la obtención de las siete variables definidas anteriormente.

Cálculo de K_{fc}. Refleja la permeabilidad del suelo. Rocas impermeables o suelos arcillosos impiden la recarga; al contrario, suelos recientes, no compactados y arenosos facilitan la infiltración.

K _{fc}	Tipo de Suelo
0.1	Suelos arcillosos, litosoles de altura, zonas urbanas, suelos o rocas compactas e impermeables.
0.15	Suelos de combinación de limo y arcilla, litosoles y regosoles de valle, zonas con fallas tectónicas.
0.2	Suelos arenosos, recientes, suelos de cause de ríos, suelos no muy compactos, zonas con muchas fallas.

Cálculo de K_p. Este factor se relaciona directamente con la escurrentía de agua superficial que no llega al acuífero.

K _p	Pendiente (%)
0.4	Plano
0.15	1-15
0.1	15-30
0.07	30-50
0.05	50-70
0.01	> 70

Cálculo de K_v. Es un factor importante y el más cambiante en el cálculo de la recarga. Un uso inadecuado del suelo puede reducir la recarga acuífera hasta un 50%. El valor que se tomó para este cálculo corresponde a la ponderación más cercana al uso de suelo o vegetación predominante del predio del proyecto, es decir, vegetación secundaria de selva baja

caducifolia. Cabe mencionar que para el escenario con la implementación del proyecto será necesario el valor de Kv correspondiente a tierras sin bosque, el cual es 0.1.

Kv	Uso de Suelo	Kv	Uso de Suelo
0.3	Vegetación de espinosa	0.15	Hortalizas
0.3	Zonas urbanas	0.15	Cultivos anuales
0.2	Árboles frutales	0.15	Bosque de coníferas
0.2	Bosque de galería	0.1	Tierras sin bosque
0.2	Bosque de latifoliadas	0.15	Zonas urbanas verdes
0.2	Plantaciones monoespecíficas	0.1	Pastizal cultivado
0.2	Sistemas agroforestales	0	Lagos, lagunas
0.2	Vegetación arbustiva baja	0.05	Praderas pantanosas

Resultados

Los valores del cálculo del coeficiente de infiltración (C) y la infiltración (I) para los dos escenarios establecidos se muestran en la Tabla IV.21.

Tabla IV.21. Estimación de la captación de agua en el predio del proyecto.

Variable	Sin CUS	Con CUS
Kfc	0.10	0.10
Kp	0.15	0.15
Kv	0.20	0.10
P	788.85	788.85
C	0.45	0.35
INFILTRACIÓN	312.385 (mm/año).	242.966 (mm/año).

FAUNA

En la región gran parte de la vegetación original se ha modificado para establecer zonas ganaderas, agrícolas y asentamientos humanos que impactan directamente en la biodiversidad de la entidad (Rzedowski, 1978). En la zona se encuentra altamente fragmentada por diferentes actividades humanas entre las que destacan tierras de cultivo y potreros que alteran de manera diferencial la estructura de las comunidades de los vertebrados terrestres presentes en los remanentes de selva baja caducifolia presente en el predio.

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA

Diseño de muestreo

Se establecieron aleatoriamente sitios de muestreo dentro de la microcuenca, buscando contar con representatividad de las condiciones ambientales del lugar. En cada sitio de muestreo, se realizaron recorridos por transectos en línea de distancia variable y sin frontera fija (dependiendo de la accesibilidad) para registrar la mayor cantidad posible de especies de los cuatro grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

Muestreo de campo

El registro de las especies faunísticas en los transectos se llevó a cabo a través de la observación directa. Los recorridos se efectuaron de 07:00 a 13:00 h y de 15:00 a 18:00 h utilizando una cámara fotográfica de 300 mm para el registro de evidencias cuando era posible. La información registrada para cada especie fue: coordenadas geográficas, fecha y hora de muestreo, nombre común y/o científico de las especies detectadas, grupo taxonómico, número de individuos observados y tipo de registro (visual, auditivo, o ambos). De forma paralela, se realizó el registro de evidencias indirectas de presencia de fauna, incluyendo: mudas, nidos, plumas, huellas, madrigueras, pelos, excretas, entre otros.

Anfibios y Reptiles. Para el registro de los ejemplares, se realizaron cinco muestreos durante una semana que comprendió del 23 al 27 de marzo en el área de estudio. Estos muestreos fueron efectuados en los diferentes sitios del predio de forma sistemática, es decir, el mismo número de personas y horas durante todo el estudio en la búsqueda de anfibios y reptiles, revisando todos los tipos de microhábitats terrestres (troncos caídos, rocas, madrigueras, etc.), y arborícolas (en las copas de los árboles, bromelias, cavidades de troncos y cortezas) localizados en los sitios del área de estudio. Los especímenes de anfibios y reptiles se determinaron a nivel de especie con el apoyo de las claves dicotómicas correspondientes a cada grupo taxonómico

Aves. Se registraron todos los individuos avistados dentro de la longitud del transecto estableciendo algunos puntos para la observación de aves. Se utilizaron binoculares marca Bushnell 10x42 para la observación de especímenes y se tomaron evidencias fotográficas de los individuos para su posterior identificación en gabinete. Si se conocía lo suficiente del individuo avistado se le asignó el nombre científico en el momento.

Mamíferos. El registro de las especies se realizó a través de la observación indirecta (excretas, huellas, restos óseos, madrigueras y rascaderos) y directa de ejemplares. Asimismo, se colocaron cuatro trampas tipo Tomahawk (cebadas con sardina) durante las horas crepusculares en pasos aparentes de fauna y madrigueras y una fototrampa con sensor infrarrojo marca Browning (Mod. BTC5HD-APX). El registro de los mamíferos pequeños no voladores se realizó mediante el muestreo con 100 trampas de aluminio tipo Sherman cebadas con una mezcla de avena y vainilla, las cuales se colocaron durante siete consecutivos (700 noches-trampa), en cinco transectos de aproximadamente 200m de largo, habiendo una separación de aproximadamente 10 m entre cada trampa.

La identificación taxonómica de las especies se realizó con ayuda de guías y manuales especializados para cada grupo. Así mismo, se consultó aplicaciones y plataformas digitales como Naturalista, Merlín y eBird para verificar las probabilidades de ocurrencia de especies e identificar aquellas que fueron observadas o escuchadas.

Análisis de datos

La información obtenida en campo se organizó en una base de datos en Excel para analizar la riqueza, composición, abundancia y diversidad de especies de fauna silvestre. Para determinar la categoría de riesgo de las especies registradas, se consultó la Norma Oficial Mexicana 059-

SEMARNAT-2010, (incluyendo la modificación de su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y la Fe de erratas de dicho anexo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de marzo de 2020) y la Lista Roja de la IUCN.

Con el software PAST 2.17, se calcularon los índices de diversidad alfa para la microcuenca del proyecto. Los índices considerados fueron:

Riqueza específica (S). Se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

Índice de Shannon-Wiener (H'). Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_1...p_S$) y es el de mayor uso en ecología de comunidades. Puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos.

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Pi = abundancia relativa (número de individuos por especie entre N).

ln = logaritmo natural.

Máxima diversidad (Hmax). Para interpretar este índice debe obtenerse el Logaritmo de S(H) que indica la máxima diversidad que puede alcanzar la comunidad. La diversidad máxima se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes.

$$H_{\max} = \ln S$$

Dónde: S= número de especies o riqueza específica.

Este índice da valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están bien representadas por el mismo número de individuos.

Índice de equidad de Pielou (J'). Este índice mide la equitatividad. El valor del índice debería ser máximo si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas sean menos equitativas.

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Donde:

J = Índice de equidad

H' = índice de diversidad de Shannon-Wiener

Hmax = ln (S)

El índice de equidad tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniforme se encuentran distribuidas.

Resultados

De acuerdo con el muestreo realizado, la fauna silvestre avistada en el predio del proyecto incluye 11 especies. De las especies registradas, siete pertenecen al grupo de aves, dos al de reptiles y dos a mamíferos. No se registró ninguna especie de anfibio.

Tabla IV.22. Especies de fauna registradas en el predio del proyecto.

Grupo	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Endemismo	NOM-059- SEMARNAT- 2010	IUCN
Aves	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	Endémica de México		LC
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Nativa		LC
Aves	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara	Nativa		LC
Aves	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja		Pr	VU
Aves	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca		Pr	LC
Aves	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas huí			LC
Aves	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca			LC
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija espinosa del Istmo de Tehuantepec	Endémica de México		LC
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado			LC
Mamíferos	Heteromyidae	<i>Heteromys pictus</i>	Ratón espinoso			LC
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache notero			LC

* Pr = Sujeta a protección especial.

‡ LC = Preocupación menor; VU = Vulnerable.

De las especies registradas, el ave *Ortalis poliocephala* y el reptil *Sceloporus smithi* son endémicos de México. Las aves *Eupsittula canicularis* y *Amazona albifrons* están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de sujeta bajo protección especial. La primera especie también se encuentra como vulnerable de acuerdo con la Lista Roja de la IUCN.

A. Aves

Se avistaron 13 individuos de siete especies de aves. La especie más abundante fue *Coragyps atratus*, con ocho ejemplares avistados (27.586%).

Tabla IV.23. Abundancia de aves en el predio del proyecto.

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia Relativa (%)
<i>Ortalis poliocephala</i>	Cracidae	2	0.154	15.38
<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	2	0.154	15.38
<i>Caracara plancus</i>	Falconidae	1	0.077	7.69
<i>Eupsittula canicularis</i>	Psittacidae	3	0.231	23.08
<i>Amazona albifrons</i>	Psittacidae	2	0.154	15.38
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Tyrannidae	1	0.077	7.69
<i>Calocitta formosa</i>	Corvidae	2	0.154	15.38
Total		13	1.000	100.00

Con base en los análisis, la Tabla IV.24. muestra los resultados obtenidos en cada uno de los índices de diversidad considerados para el grupo de aves en el predio del proyecto.

Tabla IV.24. Índices de diversidad de aves en el predio.
Índice Valor

Riqueza (S)	7
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.885
Máxima diversidad (Hmax)	1.946
Índice de equidad de Pielou (J')	0.969
Hmax-H'	0.061

B. Reptiles

Durante los recorridos en campo se observaron 10 individuos de dos especies de reptiles, de los cuales el 60% correspondió a *Sceloporus variabilis*.

Tabla IV.25. Abundancia de reptiles en el predio del proyecto.

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia Relativa (%)
<i>Sceloporus smithi</i>	Phrynosomatidae	4	0.400	40.00
<i>Sceloporus variabilis</i>	Phrynosomatidae	6	0.600	60.00
Total		10	1.000	100.00

Con base en los análisis, la Tabla IV.26 muestra los resultados obtenidos en cada uno de los índices de diversidad considerados para el grupo de reptiles en el predio del proyecto.

Tabla IV.26. Índices de diversidad de reptiles en el predio.

Índice	Valor
Riqueza (S)	2
Índice de Shannon-Wiener (H')	0.673
Máxima diversidad (Hmax)	0.693
Índice de equidad de Pielou (J')	0.971
Hmax-H'	0.02

C. Mamíferos

Durante los recorridos en campo en el predio del proyecto se registraron tres individuos de dos especies de mamíferos, de los cuales el 66.67% correspondió a *Heteromys pictus*.

Tabla IV.27. Abundancia de mamíferos en el predio del proyecto.

Nombre Científico	Familia	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia Relativa (%)
<i>Heteromys pictus</i>	Heteromyidae	2	0.667	66.67
<i>Didelphis virginiana</i>	Didelphidae	1	0.333	33.33
Total		3	1.000	100.00

Con base en los análisis, la Tabla IV.28 muestra los resultados obtenidos en cada uno de los índices de diversidad considerados para el grupo de mamíferos en el predio del proyecto.

Tabla IV.28. Índices de diversidad de mamíferos en el predio.

Índice	Valor
Riqueza (S)	2
Índice de Shannon-Wiener (H')	0.637
Máxima diversidad (Hmax)	0.693
Índice de equidad de Pielou (J')	0.918
Hmax-H'	0.056

IV.3.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El SA delimitado abarca la cobertura de la Localidad de Santa Gertrudis Miramar, la cual es una Agencia Municipal de Santo Domingo Tehuantepec, esta Localidad se ubica entre la longitud 95°23'24.782 W, latitud 16°03'48.483 N, altitud 9 metros sobre el nivel del mar. Se reporta una población total de 1475 habitantes y 554 viviendas.

VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Existe transporte público a través de camión, autobús y taxi colectivo. Son cerca de 80 minutos que se recorre del centro de Tehuantepec a la Localidad de Santa Gertrudis Miramar.

SERVICIOS DE COMUNICACIÓN

Hay cobertura de telefonía celular y televisión de cable.

SERVICIOS MUNICIPALES

En la localidad existe el servicio de abastecimiento de agua potable, entubada y con una red de tuberías que cubre el centro de la Localidad, la fuente de abastecimiento es de pozo. Por su parte, no hay drenaje sanitario, ni hay servicio de limpieza. Existe cobertura de energía eléctrica brindada por la CFE.

ALIMENTACIÓN

Existe abasto de alimentos por medio de expendios, contando con tiendas de abarrotes, tiendas DICONSA, lechería LICONSA y comedores.

SALUD

Hay servicio de salud en una clínica, donde acude el médico cada semana.

COMERCIO

Hay farmacias, papelerías, ferreterías, tlapalerías, tiendas de materiales de construcción, entre otros negocios. La gente se dedica a trabajar fuera de la Localidad, otros más cultivan sus tierras para ofrecer sus productos en Tehuantepec o para consumo propio, de igual forma se crían animales para venta o consumo propio, cultivan árboles frutales para venta y consumo propio, sin embargo, la principal fuente de ingresos es la pesca.

ASPECTOS SOCIALES

La localidad está representada por un Comisariado Ejidal, no existen conflictos agrarios.

MEDIO AMBIENTE

En la localidad se ha sufrido daños por sequías y cuando se presentan lluvias generalmente hay daños por desbordamientos de ríos e inundaciones, de igual forma hay daños por incendios forestales y por sismos.

Se tiene registros de contaminación de ríos por descargas y basura.

IV.3.1.4 PAISAJE

Existen muchas definiciones de paisaje, que han ido evolucionando hasta determinarlo y centrarlo como un valor estético, como un recurso y como una combinación de elementos físicos, bioecológicos y humanos. El paisaje es la expresión espacial y visual del medio, es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. Para el análisis del paisaje se consideraron tres variables, las cuales son: calidad del paisaje, fragilidad del paisaje y visibilidad o cuenca visual.

CALIDAD DEL PAISAJE

La calidad del paisajística o calidad visual de un paisaje se comprende como el nivel o valor que tienen un sitio en relación con las variables de alteración, destrucción o conservación.

Para la determinación se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por la U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.* (1992), que definen a la calidad visual a través de un método indirecto, que separa y analiza los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano). En la siguiente tabla se presentan los criterios utilizados para evaluar:

Tabla IV.29. Criterios para el análisis de la calidad del paisaje.

Factores	Alta	Media	Baja
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular. Valor = 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. Valor = 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular. Valor = 1
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes. Valor = 5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos. Valor = 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. Valor = 1
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies. Valor = 5	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies. Valor = 3	Ausencia de fauna de importancia paisajística. Valor = 1
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua. Valor = 5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. Valor = 3	Ausente o inapreciable. Valor = 0

Factores	Alta	Media	Baja
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Valor = 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. Valor = 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. Valor = 1
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. Valor = 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. Valor = 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. Valor = 1
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional. Valor = 3	Característico, pero similar a otros en la región. Valor = 2	Bastante común en la región. Valor = 1
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. Valor = 3	Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. Valor = 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. Valor = 0

De la suma total de puntos se determinan tres clases de áreas según su calidad visual.

- Clase A: Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto (de 19 a 33 puntos).
- Clase B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).
- Clase C: Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográficas considerada (de 0 a 11 puntos).

Tabla IV.30. Resultados de la calidad visual.

GEOMORFOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	AGUA	COLOR	FONDO ESCÉNICO	SINGULARIDAD	ACTUACIÓN HUMANA
3	1	3	5	1	3	2	0
CALIDAD VISUAL=17							
CLASE: B							
Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.							

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Para la determinación de la fragilidad visual del paisaje, se usó una adaptación de los métodos propuestos por Escribano *et al.* (1987), que asigna valores a una serie de factores que interactúan en la manifestación visual del paisaje, como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual.

Tabla IV.31. Criterios para el análisis de la fragilidad del paisaje.

Factores	Elementos	Fragilidad del Paisaje		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. Valor = 3	Pendientes entre 15% y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. Valor = 2	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. Valor = 1
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. Valor = 3	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo. Valor = 2	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. Valor = 1
	Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes. Valor = 3	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes. Valor = 2	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. Valor = 1
	Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación. Valor = 3	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos. Valor = 2	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m Valor = 1
	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos. Valor = 3	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización. Valor = 2	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m). Valor = 1
Visualización	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas. Valor = 3	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. Valor = 2	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. Valor = 1
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales. Valor = 3	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. Valor = 2	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual. Valor = 1
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. Valor = 3	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. Valor = 2	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. Valor = 1
	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. Valor = 3	Visibilidad media, combinación de ambos niveles. Valor = 2	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. Valor = 1

Estableciendo los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja):

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Tabla IV.32. Resultados de la fragilidad del paisaje.

P	Biofísicos			Visualización			Singularidad	Visibilidad
	D	C	H	T	F	O	U	A
1	3	3	3	1	1	3	2	3
FRAGILIDAD=20 BAJA FRAGILIDAD.								

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

La capacidad de absorción visual (CAV) es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Este término es considerado inverso a la fragilidad del paisaje, por lo tanto, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, menor capacidad de absorción visual y viceversa. La determinación de la CAV se hizo utilizando el método desarrollado por Yeomans (1986). Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

S=pendiente
E=erosionabilidad
R=capacidad de regeneración de la vegetación
D=diversidad de la vegetación
C=contraste de color de suelo
V=contraste suelo - vegetación

Tabla IV.33. Criterios para el análisis de la capacidad de absorción visual

Elementos	Capacidad De Absorción Visual		
	Alta	Media	Baja
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%) Valor = 3	Inclinado suave (25-55%) Valor = 2	Inclinado (> 55%) Valor = 1
Diversidad vegetación (D)	Diversificada e interesante. Valor = 3	Mediana diversidad, repoblaciones. Valor = 2	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica. Valor = 1
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. Valor = 3	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. Valor = 2	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación. Valor = 3	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación. Valor = 2	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación Valor = 1

Elementos	Capacidad De Absorción Visual		
	Alta	Media	Baja
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración. Valor = 3	Potencial de regeneración medio. Valor = 2	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo. Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto Valor = 3	Contraste moderado Valor = 2	Contraste bajo Valor = 1

Estableciendo los rangos de Capacidad de Absorción Visual (CAV) en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) y aplicándole la fórmula:

- Alta: 45 a 21 puntos.
- Media: 20 a 7 puntos.
- Baja: 6 a 0 puntos.

Tabla IV.34. Resultados de la calidad de absorción del paisaje.

Pendiente	Diversidad De Vegetación	Erosionabilidad del Suelo	Contraste Suelo/Vegetación	Vegetación: Regeneración Potencial	Contraste Suelo/Roca
3	2	2	2	2	2
CAV=13 MEDIA					

IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El SA está en una superficie forestal que de manera natural y con las actividades antropogénicas ha ido transformándose en zonas de pastores y agrícolas. De acuerdo con las características naturales observadas predomina un paisaje homogéneo de vegetación secundaria con una menor proporción, con parches de actividad agrícola, por lo cual su fragilidad ambiental se considera baja por la presencia dominante de malezas y arbustos. En el recorrido de los transectos se identificó una baja densidad de individuos arbóreos y parches aislados de tierra de cultivo, situación que ha mermado de manera negativa la presencia de fauna nativa en el SA.

No presenta elementos bióticos o abióticos de rareza, ya que forma parte de un sistema homogéneo caracterizado por la actividad agrícola y de pastoreo: elementos más afines a las áreas conurbadas que a sistemas ecológicos conservados.

Con respecto a la fauna, el predio donde se llevará a cabo el cambio de uso de suelo no interrumpe el continuo vegetal, ni se presenta en Áreas Naturales Protegidas, de manera que se mantendrán las condiciones hasta ahora existentes caracterizadas por una escasa fauna silvestre.

Considerando las características socioculturales de la población, se destaca una población con importantes raíces culturales y religiosas que fungen como la base de conductas y acciones de los habitantes de la comunidad, es por ello que el proyecto pretende desarrollar sin afectar en lo mínimo la forma de convivencia de la población. El proyecto pretende contribuir en el bienestar de los habitantes a través de la oferta de empleo, ampliación de los servicios y activación económica.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto ofrece la oportunidad de impulsar el desarrollo hacia el área de influencia del proyecto: otorgar una mejor calidad de vida de las personas que lleguen a emplearse.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se denomina Evaluación de Impacto Ambiental a todo el procedimiento necesario para la valoración de los impactos ambientales de un proyecto determinado, con el objetivo de seleccionar las mejores medidas para disminuir ese impacto desde un punto de vista ambiental. Es importante decir que el significado específico cambia según los países, aunque la filosofía es siempre la misma. No se trata de no realizar obras o de rechazar su ejecución, sino de elegir la mejor opción de uso del terreno y de proponer la forma más adecuada de hacerlas, a ser posible mejorando la calidad ambiental del entorno afectado y si esto no es posible, realizándolas de la manera menos impactante. Por lo anterior el presente capítulo tiene esa finalidad la de evaluar el impacto ambiental del presente proyecto y de ahí sirva para que se propongan las medidas idóneas para prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que generará su ejecución.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación de los impactos se utiliza el Método de Redes, se basa en diagramas que forman redes (o ramas) que relacionan las causas de los impactos y sus consecuencias, mediante la identificación de estas interrelaciones existentes entre las actividades o acciones causales y sus consecuencias, podemos evidenciar los impactos que generara nuestro proyecto sin entrar a un valor cuantitativo.

La justificación de su elección es que los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y este con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos primarios, secundarios y terciarios, lo cual resulta de mucha utilidad para este tipo de proyectos que involucran un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que generalmente tienen una red de impactos cuando se desarrollan.

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como bien se indicó en el punto anterior, para identificar impactos ambientales se utiliza el Método de redes, ahora bien, para completar el tren metodológico para evaluar los impactos identificados se hará uso de la Matriz de Importancia, la cual nos ayuda a dar una calificación cuantitativa sobre 8 atributos y así categorizarlos en base a su nivel de importancia, seguido de ello se llevara a una matriz para el Cálculo del Índice de Importancia, Cálculo del Índice de Magnitud e Impacto Final.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO

Un indicador ambiental es un factor ambiental que transmite información sobre el estado del sistema ambiental definido. Dos características importantes de un indicador que tenga que ser utilizado frecuentemente son: la facilidad de medición y su relación con las propiedades del sistema ambiental o de algún elemento ambiental. Si es difícil de medir, será poco

aplicable, pero si los resultados son difíciles de interpretar tampoco será de gran utilidad, considerando lo anterior se han elegido los indicadores considerando la característica técnica del proyecto que tiene que ver con un cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de un sistema ambiental que integra la microcuenca hidrología forestal.

Para el caso del proyecto se utilizarán los siguientes Indicadores:

Tabla V.1. Indicadores seleccionados para evaluar el impacto ambiental.

Elemento Ambiental	Indicador	
Aire	Emisión de polvos o partículas	Partículas suspendidas totales (PST)
	Generación de gases efecto invernadero	Ton/ ECO ₂ al año
	Nivel de presión sonora (NPS)	Decibels (dB)
Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)
	Procesos erosivos	Tasa de erosión
	Perdida de suelo	Ton/ha/año
Agua	Recarga a los mantos acuíferos (captación de agua)	Índice de infiltración
	Abundancia de especies	Absoluta y relativa
Fauna	Estacionalidad	Índice de estacionalidad
	Diversidad existente	Índice de diversidad
	Vulnerabilidad	Índice de vulnerabilidad
Flora	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010 como internacionales	Estatus
	Generación de O ₂	O ₂ /anual
	Diversidad existente	Índice de diversidad
	Importancia	Índice del valor de importancia
Paisaje	Calidad de absorción visual	Índice CAV
	Calidad visual del paisaje	Índice CVP
	Fragilidad paisajística	Índice CF
Socioeconómico	Generación de empleos directos	No. de empleos

Ahora bien, otro insumo importante para la identificación de impactos es conocer todas y cada una de las actividades del proyecto, en este caso todas se encuentran incluidas en la Etapa de Preparación del Sitio.

Tabla V.2. Actividades que integran el proyecto.

Etapas de
Preparación del
sitio

Delimitación de las áreas a ocupar

Desmonte y despalme del predio

Como resultado se presenta en Anexo VIII.1.3.- Los diagramas de redes, donde se puede observar los impactos identificados en sus 3 niveles primarios, secundarios y terciarios.

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez identificado la relación causa efecto entre las actividades del proyecto versus elementos ambientales, se procederá a calcular el índice de incidencia.

El índice de incidencia de cada impacto, se evalúa con un algoritmo simple, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

Se estandariza cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión:

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Rangos para identificar el tipo de impacto:

Rango	Tipo de Impacto
0.1 a 0.025	Impacto Compatible
0.26 a 0.50	Impacto Moderado
0.51 a 0.75	Impacto Crítico
0.76 a 1.0	Impacto Severo

En Anexo "VIII.1.3", se integra el Libro Evaluación del Impacto Ambiental y el Diagrama de Redes.

V.4 CONCLUSIONES.

- El método identificó 19 relaciones causa - efecto, con interacciones directas, 15 interacciones secundarias y 9 interacciones terciarias.
- 9 impactos compatibles de tipo negativo.
- 15 impactos moderados de tipo negativo y 4 impactos moderados de tipo positivo.
- 10 impactos críticos de tipo negativo.
- 4 impactos severos de tipo negativo.
- De los impactos críticos se indican los siguientes:

A.2.2.1. Contaminación del suelo con lixiviados.- Ante un mal manejo de los RSU, calificado como un impacto terciario.

B.1.1.1.-Contaminación del aire por partículas suspendidas.-Ante el uso de maquinaria pesada en el desmonte se prevé un impacto terciario.

B.3.1.-Mala imagen (olores desagradables) y proliferación de fauna.-De igual manera ante un mal manejo de los RSU se puede originar este impacto, se trata de un impacto secundario.

B.3.1.1.-Calidad visual del paisaje en decremento.- Ante un mal manejo de los RSU se impacta al paisaje, calificado como impacto terciario.

B.3.2.- Generación de líquidos percolados al suelo.-Un tiempo prolongado en el almacenamiento de los RSU puede generar este impacto secundario negativo.

B.3.2.1.-Contaminación del suelo con lixiviados.-Ante la generación de líquidos como impacto terciario se podría contaminar el suelo del predio.

B.4.1.-Erosion.-Identificado como impacto secundario, hay una erosión natural sin embargo con el cambio de uso de suelo incrementa considerablemente.

B.5.-Erosión del suelo .-Calificado como un impacto primario, ocasionado de manera natural sin embargo incrementa con el proyecto.

B.8.-Pérdida del hábitat.-Al eliminar la cobertura vegetal, como impacto primario se ve afectada la fauna silvestre con la pérdida de su hábitat.

B.10.-Afectación a la diversidad.-Otro impacto primario es afectación de la diversidad, calificado como impacto primario.

- De los impactos severos se indican los siguientes:

A.2.2.- Generación de líquidos percolados al suelo.-Como impacto secundario, ante un mal manejo de los RSU.

B.8.1.1.-Desaparición de la especie.-Como impacto terciario ante un mal manejo de la fauna silvestre.

B.9.1.-Incremento de gases efecto invernadero en el ambiente.-Identificado como impacto secundario, ante la generación de gases por la acción de la maquinaria pesada, los cuales utilizan diésel como combustible.

B.9.1.1.-Contribución al calentamiento del planeta.-Impacto terciario, que ante la presencia de gases se suma al incremento del calentamiento del planeta.

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A partir de los impactos ya identificados se van a establecer una serie de medidas (preventivas o protectoras, correctoras y compensatorias).

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

ACTIVIDAD: A.-DELIMITACION DE LAS ÁREAS A OCUPAR

Medidas a Aplicar:

- Se diseñará y ejecutará un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, a generar en todas y cada una de las actividades.
- Diseño y ejecución de un programa de mantenimiento de maquinaria pesada, programa que integrará el cumplimiento de los niveles máximos permisible de las normas: NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

ACTIVIDAD: B.-DESMONTE Y DESPALME DEL PREDIO

Medidas a Aplicar:

- Se diseñará y ejecutará un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, a generar en todas y cada una de las actividades.
- Diseño y ejecución del programa de protección de fauna silvestre.
- Diseño y ejecución del programa de protección de flora silvestre.
- Diseño y ejecución del programa de restauración de suelos.
- Diseño y ejecución de un programa de mantenimiento de maquinaria pesada, programa que integrará el cumplimiento de los niveles máximos permisible de las normas: NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) forma parte del estudio de impacto ambiental, es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permiten al promotor realizar el seguimiento de lo propuesto en el estudio de impacto y otras que la autoridad ambiental indique, de ser el caso. Su desarrollo puede ser posterior ya que puede ser modificada o ampliada al realizar la MIA.

VI.2.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer un programa que garantice el cumplimiento de las condicionantes incluidas en la manifestación de impacto ambiental.

VI.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar que se implementen todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la MIA, y las que indique la autoridad ambiental.
- Corroborar que las medidas propuestas prevengan o minimicen los impactos ambientales que genere el proyecto.
- Evaluar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas.
- Identificar alteraciones ambientales no previstas en la MIA.
- Establecer medidas correctivas, en caso de que se identifiquen afectaciones no previstas en la MIA o se detecte que las medidas propuestas no son suficientes para contener los impactos ambientales generados por el proyecto.

VI.2.3 METAS

- Elaboración de un programa de vigilancia ambiental (PVA).
- Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo).
- Diseño y llenado de varias bitácoras (las necesarias) de información sobre aplicación de medidas.
- Aplicación de varios indicadores (los necesarios) que midan la eficacia de las medidas aplicadas.
- Toma de varias series fotográficas (las necesarias) en el frente de trabajo de manera periódica.
- Realizar una reunión de trabajo semestral para evaluar avances y mejoras.
- Integrar un expediente físico con evidencias de cumplimientos.

VI.2.4 RESPONSABLES DEL PROGRAMA

Comisariado de Bienes Ejidales de Santa Gertrudis Miramar.

VI.2.5 DESARROLLO DEL PROGRAMA

Para cumplir con los objetivos del programa, y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas identificadas en el punto que antecede, se propone las siguientes acciones, que

en su conjunto forman parte del Programa de Vigilancia Ambiental, las cuales se indican a continuación:

REUNIÓN DE TRABAJO

- Convocar a una reunión de trabajo, donde se definirán responsables.
- Se identificarán plazos establecidos en la resolución.
- Se informará de las restricciones y prohibiciones establecida en la resolución.
- Se definirán los métodos para vigilar en campo que las medidas se lleven a cabo por los trabajadores.
- Se hará saber de los mecanismos y formas de evidencia del cumplimiento.
- Se identificarán las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete.
- Definición de costos para realizar las medidas.
- Solución de dudas.

DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL ELECTRÓNICO Y FÍSICO.

Para lo cual se utilizará el programa Excel, donde se enlistarán todas y cada una de las medidas indicadas en este estudio y las que la autoridad ambiental señale en la resolución emitida.

DISEÑO Y APLICACIÓN DE PROGRAMAS

- Se diseñará y ejecutará un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, a generar en todas y cada una de las actividades.
- Diseño y ejecución del programa de protección de fauna silvestre.
- Diseño y ejecución del programa de protección de flora silvestre.
- Diseño y ejecución del programa de restauración de suelos.
- Diseño y ejecución de un programa de mantenimiento de maquinaria pesada, programa que integrará el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de las normas: NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Para el seguimiento y control del programa de vigilancia ambiental, se ha diseñado un mecanismo a base de fichas de procedimientos, que contienen la información más relevante para identificar rápidamente la actividad, el responsable, los recursos necesarios, etc.; de tal manera que no se dupliquen actividades, se integren todos los actores del proyecto y sobre todo que se cumpla en tiempo y forma.

Tabla VI.1. Formato de Seguimiento para Reunión de Trabajo.

INFORMACIÓN BÁSICA	
RESPONSABLE (S)	
Supervisor Ambiental: Designado por el promovente.	
ACTIVIDAD PRIORIZADA	
Convocar a una reunión de trabajo.	
PÚBLICO OBJETIVO	
Comisariado	
MODALIDAD	
Presencial	
MÉTODO	
Se enviará vía mail, el itinerario de la reunión al público objetivo.	
CONTENIDO	
1.-Presentación del formato de seguimiento ambiental. 2.-Definición de responsables. 3.-Se identificarán las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete. 4.-Se informará de las principales restricciones y prohibiciones establecida en la resolución. 5.-Se informará de las principales formas y mecanismos de evidencias de cumplimiento a recabar en campo. 6.-Definición y gestión de costos para aplicar las medidas. 7.-Dudas y preguntas.	
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	
2 horas	
LUGAR DE APLICACIÓN	
Oficina del Comisariado	
RECURSOS	
Computadora Impresora Proyector	
PRODUCTO FINAL	
Acta de acuerdos generales.	
EVALUACIÓN	
Visto Bueno del Promovente.	

Tabla VI.2. Formato de Seguimiento para Diseño y Aplicación del Sistema de Seguimiento Ambiental.

INFORMACIÓN BÁSICA	
RESPONSABLE (S)	
Supervisor Ambiental: Designado por el promovente.	
ACTIVIDAD PRIORIZADA	
En formato Excel, se enlistarán todas y cada una de las medidas indicadas en este estudio y las que la autoridad ambiental señale en la resolución emitida.	
PÚBLICO OBJETIVO	
Trabajadores Comisariado	
MODALIDAD	
Digital y Físico	
MÉTODO	
Se aplicarán los conocimientos adquiridos y experiencia sobre el diseño y manejo de sistemas de seguimiento ambiental.	
CONTENIDO	
Medidas indicadas en el resolutivo Medidas que integre la MIAP Plazos establecidos Otras que se consideren necesarias.	
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	
Etapas de Preparación del Sitio.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	
Oficina	
RECURSOS	
Computadora Impresora	
PRODUCTO FINAL	
Formato de seguimiento ambiental.	
EVALUACIÓN	
Ingreso a SEMARNAT para su aprobación.	

Tabla VI.3. Formato de Seguimiento para Trabajos de Campo.

INFORMACIÓN BÁSICA	
RESPONSABLE (S)	
Supervisor Ambiental: Designado por el promovente.	
ACTIVIDAD PRIORIZADA	
Identificar y verificar la aplicación de medidas en la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO	
PUBLICO OBJETIVO	
Trabajadores	
MODALIDAD	
Físico	
MÉTODO	
Se aplicarán los conocimientos adquiridos y experiencia sobre supervisión	
CONTENIDO	
Medidas establecidas para la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO.	
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	
6 meses	
LUGAR DE APLICACIÓN	
Etapa de Preparación del Sitio (Frente de trabajo)	
RECURSOS	
Computadora	
Impresora	
Material de Papelería	
Cámara Fotográfica	
Equipo de Protección Personal (EPP)	
PRODUCTO FINAL	
Evidencias:	
Fotográficas	
Documentales, etc.	
EVALUACIÓN	
SEMARNAT, Reporte de condicionantes.	

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

A continuación se indican los costos necesarios para destinar a las medidas propuestas.

Tabla VI.4. Costos a aplicar.

Estudio, Programa y/o Actividades	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
			\$	\$
*Reuniones de Trabajo.	1	Reunión	\$2,500.00	\$2,500.00
Diseño y Aplicación de un Sistema de Seguimiento Ambiental.	1	Sistema de seguimiento	\$35,000.00	\$35,000.00
Plan de Manejo de RSU.	1	Plan	\$65,000.00	\$65,000.00
Diseño del Programa de Protección de fauna silvestre.	1	Programa	\$65,000.00	\$65,000.00
Diseño del Programa de Protección de flora silvestre.	1	Programa	\$65,000.00	\$65,000.00
Programa de Restauración de suelos.	1	Programa	\$65,000.00	\$65,000.00
Diseño y ejecución de un programa de mantenimiento de maquinaria pesada.	1	Programa	\$50,000.00	\$50,000.00
SUBTOTAL				\$347,500.00
16% IVA				55,600.00
TOTAL				\$403,000.10
Cuatrocientos tres mil pesos, 10/100 M.N.				

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

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El SA integra 3 tipos de uso de suelo, selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y agricultura de temporal anual, en campo se observa marcados predios sin cobertura vegetal, donde se desarrolla la actividad agrícola, la zona esta irrigada por varios escurrimientos pluviales la mayoría de tipo intermitente, una corriente de tipo perenne que desemboca en el mar.

El paisaje homogéneo de vegetación secundaria con una menor proporción, con parches de actividad agrícola, por lo cual su fragilidad ambiental se considera baja por la presencia dominante de malezas y arbustos. En el recorrido de los transectos se identificó una baja densidad de individuos arbóreos y parches aislados de tierra de cultivo, situación que ha mermado de manera negativa la presencia de fauna nativa en el SA.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Con la puesta en marcha del proyecto, se sumará una área más sin cobertura vegetal dentro del escenario, bajando la fragilidad y calidad del elemento paisajístico, con una posible migración de la fauna silvestre a sitios adyacentes. Se visualiza también la generación de polvos y partículas en el medio pero de manera puntual en el predio. Con incremento de ruido por acción de la maquinaria pesada. Sin afectarse los recursos hídricos de la zona.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

De aplicarse en tiempo y forma todos y cada uno de los programas indicados en el Capítulo VI, se prevendrán el 70% de los impactos identificados y sobre todo los calificados como críticos y severos que en su mayoría son impactos secundarios y terciarios. Los impactos restantes serán finalmente compensados mediante acciones a realizar poniendo en ejecución el Programa de Restauración del predio, esto a mediano plazo.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Se pronostica que el elemento más afectado es la flora y fauna de manera directa, indirectamente el impacto moderado al elemento agua por la baja en la infiltración, al suelo en el incremento de la erosión, sin embargo; es un proyecto necesario para poder acceder al material pétreo de interés. El cambio de uso de suelo se realizara en un lapso rápido de tiempo (6 meses).

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este caso no hubo una evaluación de otras alternativas.

VII.6 CONCLUSIONES

El proyecto se concluye como viable, ya que si bien es cierto se ejecutará un cambio de uso de suelo, también se propone a corto plazo se llegue a restaurar el predio y volver nuevamente a recuperar las especies afectadas. Por su parte, es un proyecto de gran interés por albergar material pétreo de especificaciones particulares, que servirán como abastecimiento de proyectos del Gobierno Federal que son prioridad Nacional.

Con la aplicación del Programa de Reforestación se compensarán en gran medida los impactos negativos que se han evidenciado, puntualmente, la baja infiltración, la erosión, el hábitat de la fauna silvestre.

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

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La presentación de la siguiente información integra:

- Ejemplar impreso completo con todos sus anexos técnicos.
- 2 Discos compactos, uno en formato PDF (para Consulta Pública) y otro en Word.

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.

Se presentan cartas temáticas sobre los elementos abióticos como:

- Clima
- Geología
- Fisiografía
- Edafología
- Hidrología: Superficial y subterránea
- Uso de suelo y vegetación

VIII.1.2 OTROS ANEXOS

- Estudio topográfico.
- Coordenadas en formato Excel de las áreas de cambio de uso de suelo.

VIII.1.3 MEMORIAS

- Libro de Evaluación del Impacto Ambiental.

VIII.1.4 DOCUMENTOS LEGALES

- Identificación del promovente.
- Documento de la legal posesión del predio.

VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

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

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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 sucesionales del ecosistema.

Deforestación: El cambio de una cubierta dominada por árboles hacia una que carece de ellos.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

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

Ecosistema forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempos determinados.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

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 promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara 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.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Rodal: El espacio de superficie variable pero con constancia de las características de masa y estación, y por tanto, de tratamiento. Constituye la superficie elemental de descripción y trabajo. (Serrada, 1995).

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Zona forestal: es aquella que tiene al menos un 10% de su superficie cubierta por árboles (FAO).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ESTRUCTURADO DEL ESTUDIO

Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, SEMARNAT.

GENERALIDADES

Plataforma Goglee Earth Pro

INEGI.-Capas de Uso de Suelo y Vegetación, Versión 7

Calculadora para emisiones RENE SEMARNAT

VINCULACIÓN

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación, el jueves 28 de enero de 1988. última reforma publicada en el D.O.F el 11 abril del 2022.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Diario Oficial de la Federación 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada EN EL DOF 31 de octubre de 2014.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018. ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 28 DE ABRIL DE 2022.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020.

Acuerdo por el que se instruye a las dependencias y entidades de la administración pública federal a realizar las acciones que se indican, en relación con los proyectos y obras del gobierno de México considerados de interés público y seguridad nacional, así como prioritarios y estratégicos para el desarrollo nacional.

(D.O.F 22 de noviembre del año 2021).

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección). publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) el 7 de septiembre de 2012.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

expedido mediante acuerdo administrativo por el ejecutivo estatal y publicado en el D.O.F el 27 de febrero de 2016.

Región Terrestre Prioritaria No. 129.- Sierra Sur y Costa de Oaxaca.
Ficha Técnica de la Región Terrestre Prioritaria NO. 129.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental- vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

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.

SISTEMA AMBIENTAL

Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Página web: www.avesmx.conabio.gob.mx

Birds of North America, 2019. The Cornell Lab of Ornithology. <https://birdsna.org/Species-Account/bna/home>

INEGI. 2004. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.

INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda (Cuestionario ampliado). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.

Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI). (2017). Guía para la interpretación de cartografía Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250 000, serie VI. México: Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI).

Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI). (2018). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250 000, Serie VII, Conjunto Nacional.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2022). The IUCN Red List of Threatened species™ (Lista Roja). Recuperado el 4 de noviembre de 2022 de <http://oldredlist.iucnredlist.org/>.

NOM-059-SEMARNAT-2010. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. 16 de noviembre de 2019. Diario Oficial de la Federación.

Marco geoestadístico. División Política Municipal. INEGI. 2020.

Marco geoestadístico. Localidades del Estado de Oaxaca. INEGI. 2018.

Red Hidrográfica. 2.0. Escala 1:50000. INEGI. 2010.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Evaluación del Impacto Ambiental, Alfonso Garmendia Salvador, Editorial Pearson Prentice Hall, Madrid 2005.

Evaluación de Impactos Ambientales Aspectos Teóricos, Ingeniería Química y del Medio Ambiente, Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria - Gasteiz.

LIGAS

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

<https://www.gob.mx/cenapred>

<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=070000200515#collapse-Resumen>

<https://www.municipiodesantodomingotehuantepec.gob.mx/ase/>

ANEXOS



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0124/04/23

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, correo electrónico y teléfono en la página 9.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



Biól. Abraham Sánchez Martínez.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69 en la sesión concertada el 14 de julio del 2023.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf