



- I. **Área de quien clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. [a]: no incluye actividad altamente riesgosa [MIA] particular [SEMARNAT- 04-002-A] Clave del Proyecto: **12GE2024MD019**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 169 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 25/2024/SIPOT/3T/2024/ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69



CONSTRUCTORA TORREBLANCA, S.A. de C.V.



Asesoría Ambiental

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Minero, del Proyecto:

“Banco de Materiales Los Lirios”



Ubicación: Municipio de Copala, Estado de Guerrero.

Promovente: Constructora Torreblanca, S.A. de C.V.

Diciembre 2023



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 PROYECTO.....	1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
I.1.2. DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO.....	1
I.1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.4 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	2
I.1.5 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	2
I.2 PROMOVENTE.....	2
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	2
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	2
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	2
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	3
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
I.3.2. NOMBRE DEL TÉCNICO PARTICIPANTE EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	3
I.3.3. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.....	3
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	3
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.....	4
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....	5
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	6
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.....	8
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	8
II.1.6. <i>Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i>	9
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	11
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	11
II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	12
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.....	13
II.2.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	13
II.2.4 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN).....	14
II.2.5 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	14
II.2.6 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	14
II.2.7 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	16
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	17
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.....	17
III.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.....	18
III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	18
III.1.2. LEYES Y SUS REGLAMENTOS (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES).....	19
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. (LGVS).....	21
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (RLGVS).....	22
LEY DE AGUAS NACIONALES.....	23
LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (LFRA).....	25
PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020 – 2024.....	31
PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024.....	31
<i>Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).</i>	32
SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES.....	38
III.10. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ZONAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.....	38
III.10.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	38



II.11. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES.....	45
II.11.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019– 2024	45
PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027	46
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO COPALA 2021-2024.....	48
NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM), EN LA APLICACIÓN DE ESTE PROYECTO.	49
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	52
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	52
A) CLIMA.....	52
B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	60
C) GEOHIDROLOGÍA E HIDROLOGÍA LOCALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	68
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	72
B) FAUNA.....	106
METODOLOGÍA EN CAMPO PARA HERPETOFAUNA.....	115
IV.2.3. PAISAJE.....	127
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	128
DEMOGRAFÍA	129
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	136
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	138
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	138
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTOS.....	139
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	140
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	141
V.1.3.1 CRITERIOS.....	141
V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	141
V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS	146
V.3. CONCLUSIONES.....	147
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	148
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	148
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	151
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	152
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	152
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	154
VII.3. CONCLUSIÓN	163
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y CONTENIDO ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	164
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	164
VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS	164
VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.....	164
VIII.1.3. VIDEOS	164
VIII.1.4. LISTADO DE FLORA Y FAUNA.....	164
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	164
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	165

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Banco de Materiales Los Lirios”

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.

Con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte México, el Proyecto se encuentra clasificado de la siguiente manera:

Sector:	21. Minería
Subsector:	212 Minería de minerales metálicos y no metálicos...
Rama:	2123 Minería de minerales no metálicos
Subrama:	21232 Minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros...
Clase de actividad:	212321 Minería de arena y grava para la construcción

I.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende ubicarse sobre la carretera Federal Copala - Marquelia, al noreste de la localidad de Los Lirios y al Sureste de la localidad Las Lajas, del Municipio de Copala, pertenecientes al Estado de Guerrero, con coordenada geográfica central del proyecto; 16°35'21.83"de latitud Norte y 98°53'58.31"O de longitud Oeste.

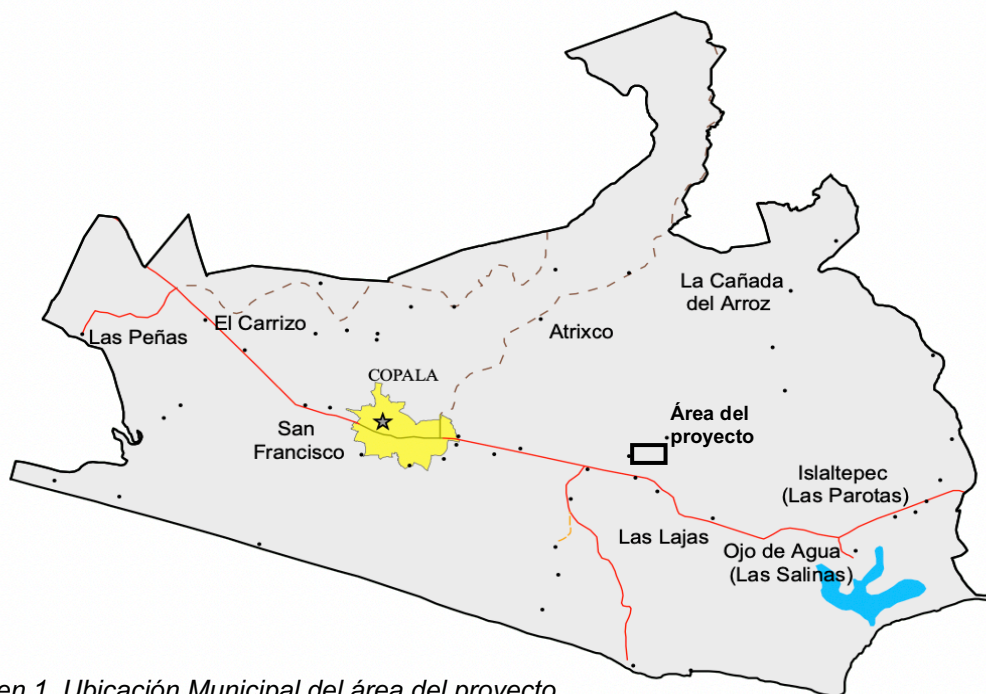
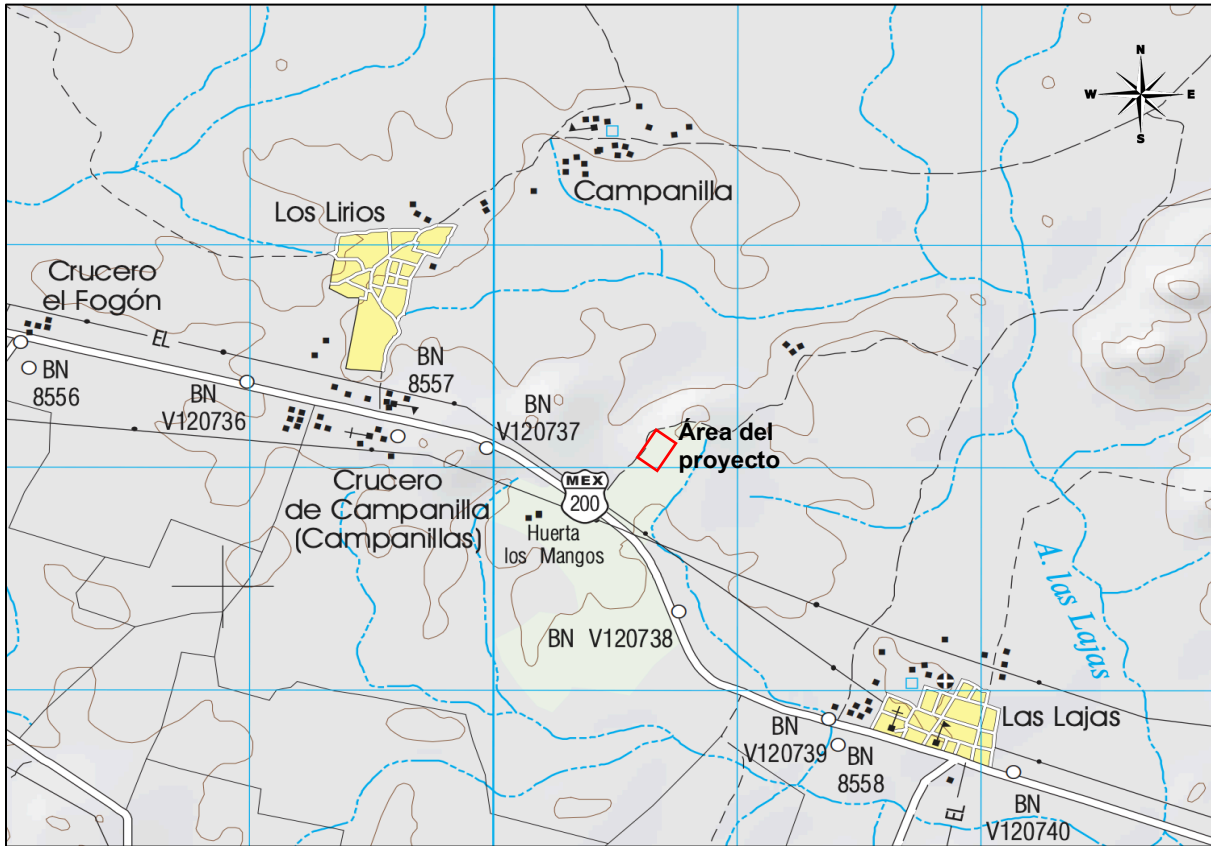


Imagen 1. Ubicación Municipal del área del proyecto.

Imagen 2. Ubicación Topográfica del área del proyecto.



Fuente: INEGI, Municipio de Copala, Escala: 1:50 000, Serie III, Edición 2015, Clave E14D61.

I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se proyecta una vida útil del proyecto se calcula para un período de 6 meses.

I.1.5 Presentación de la documentación legal

Se Anexa Documentación Legal

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Constructora Torreblanca, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

CTO830107RV2

I.2.3 Nombre y cargo del Representante legal.

C. Juan Martin Altamirano Pineda



I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Boulevard Vicente Guerrero Col. Fraccionamiento La Cortina, C.P. 39070,
Chilpancingo de Los Bravo, Gro.

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez _____
No. de Cédula Profesional: 10257385

I.3.1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR ®

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández _____

L.E.M. Arlene Nava Refugio _____

L.E.M. Christian Gabriela Varona Cantor _____

Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez _____

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Palma de Hawaii, Edificio Depto , Llano Largo, C.P.39815, Acapulco de Juárez,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción III; y en el Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5°, inciso L: Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, numeral I. Siendo el presente estudio del sector minero, subsector primario. La naturaleza del proyecto "Banco Los Lirios", pertenece a la modalidad particular, del sector minero, subsector primario, y de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte México, el Proyecto pertenece al Sector: 21. Minería, Subsector: 212 Minería de minerales metálicos y no metálicos..., Rama: 2123 Minería de minerales no metálicos, Subrama: 21232 Minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros..., Clase de actividad: 212321 Minería de arena y grava para la construcción, estas últimas son unidades económicas dedicadas principalmente al aprovechamiento de arena y grava en bancos de arena, canteras y minas subterráneas, y a actividades de beneficio, como el cribado y el cernido.

Con base en la Secretaría de Economía (2022), la minería en México es una de las actividades económicas de mayor tradición histórica, y sus recursos minerales se han explotado desde el periodo prehispánico hasta la actualidad, si bien su importancia relativa en el contexto de la economía ha variado en el transcurso de los siglos. La minería ha desempeñado un papel primordial en la organización socioeconómica del territorio del país.

El proyecto tiene objetivo el aprovechamiento de material pétreo sobre una parcela en la cual se tienen cultivo de árboles de mango, por lo que se tiene camino de acceso hacia la zona de aprovechamiento, el material se aprovechara de la parte alta de la parcela dicho material cumple con las características requeridas para la conformación de terracerías de tramos carreteros, el material se ira aprovechando de forma escalonada conforme se valla requiriendo, no obstante se tendrá material acumulado listo para ser trasportado por camiones de 7 m³, los cuales serán llenados por máquinas de Payloader hacia el área del proyecto de modernización un del tramo Carretero. El área de extracción del material pétreo tiene una longitud variable del tramo de 179.55 m, y 218.09, con anchos diferentes de 74.34m y 117.26 m, generando una superficie de 13,653 m², de la cual se pretende extraer un volumen aproximado de 20,000 m³ en un periodo de 06 meses, esto bajo un espesor o profundidad de extracción de 0.30 m respecto a la elevación del eje de referencia de la poligonal de apoyo.

El material en greña (Pétreo) se extraerá por medio de una draga de arrastre y se depositarán temporalmente en el patio de maniobras para consecutivamente mediante una retroexcavadora y camiones de volteo de 7 M³ se transportará el material mediante un camino existente que fue abierto por las actividades antropogénicas que había por parte de los agricultores del área. Posteriormente será transportado a la zona de material clasificado por medio de bandas de rodamiento para su almacenamiento.

La superficie total que se considera para el presente estudio corresponde a 1.95 Hectárea, de las cuales 13,653 m², corresponden a la Superficie de aprovechamiento.

En este sentido, se resalta que el proyecto tiene como principales objetivos:

- Generar ingresos en la población que contribuyan a la expansión incrementando el consumo que beneficia a otras actividades productivas y comerciales que contribuyen a elevar la calidad de vida de las localidades del Municipio.
- Estimular las condiciones de articulación de cadenas productivas locales y regionales al demandar insumos y servicios para el proceso productivo.
- Estimular el desarrollo de infraestructura, como son caminos y carreteras, redes de agua potable y electricidad.
- Generar una mayor base de ingresos para los recursos fiscales de los gobiernos municipales y estatales, permitiendo que un mayor gasto público se traduzca en beneficio directo y mejores servicios para la vida comunitaria.
- Desarrollar el aprovechamiento de los recursos naturales en el marco de compromisos con el respeto del medio ambiente y a la rehabilitación al cierre de las actividades.

II.1.2. Selección del sitio

La minería en México es una de las actividades económicas de mayor tradición histórica, y sus recursos minerales se han explotado desde el periodo prehispánico hasta la actualidad, si bien su importancia relativa en el contexto de la economía ha variado en el transcurso de los siglos. Asimismo, la minería ha desempeñado un papel primordial en la organización socioeconómica del territorio del país. (Secretaría de Economía, 2022)

En 2020, la producción nacional de los agregados pétreo incrementó en un 129.9 % con respecto al año anterior; los Estados que tuvieron una mayor participación en el volumen de la producción fueron: Oaxaca con el 32.94%; Michoacán con 18.1%; Chihuahua con 8.5%; Hidalgo con el 8.3% y Zacatecas, con el 7.6%, que en conjunto aportan el 75.3% del volumen total. (Servicio Geológico Mexicano, 2021)

En este sentido los criterios que se consideraron para la selección del sitio fueron los siguientes:

1. Criterios Técnicos:

- a) Las características semiurbanas del sitio permitirán la continuidad de la operación del aprovechamiento de material pétreo, por lo que su ubicación hace factible el beneficio del material, aplicando los parámetros y técnicas de aprovechamiento que se ofrece en la actualidad, sin afectar a poblaciones cercanas.
- b) La accesibilidad y la ubicación del banco con las carreteras federales.

2. Criterios Socioeconómicos:

- a) Su ubicación con respecto a la zona urbana es relativamente cerca, por lo que el aprovechamiento no altera las condiciones del poblado cercano.
- b) Representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para los propietarios, por el pago del arrendamiento de los terrenos y cerca de vías en buenas condiciones de acceso para su distribución.
- d) Se contribuirá con la generación de empleos, durante la operación del banco.
- e) Se contribuirá en el pago de impuestos de tipo municipal y estatal.

3. Criterios Ambientales:

- a) El área de explotación y/o aprovechamiento se ubica fuera de áreas naturales protegidas de carácter municipal, estatal o federal.
- b) No se encuentra en zonas de preservación ecológica definidas en los Planes de Desarrollo municipal o estatal.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al norte 18°53', al sur 16°19' de latitud norte; al este 98°00', al oeste 102°11' de longitud oeste.

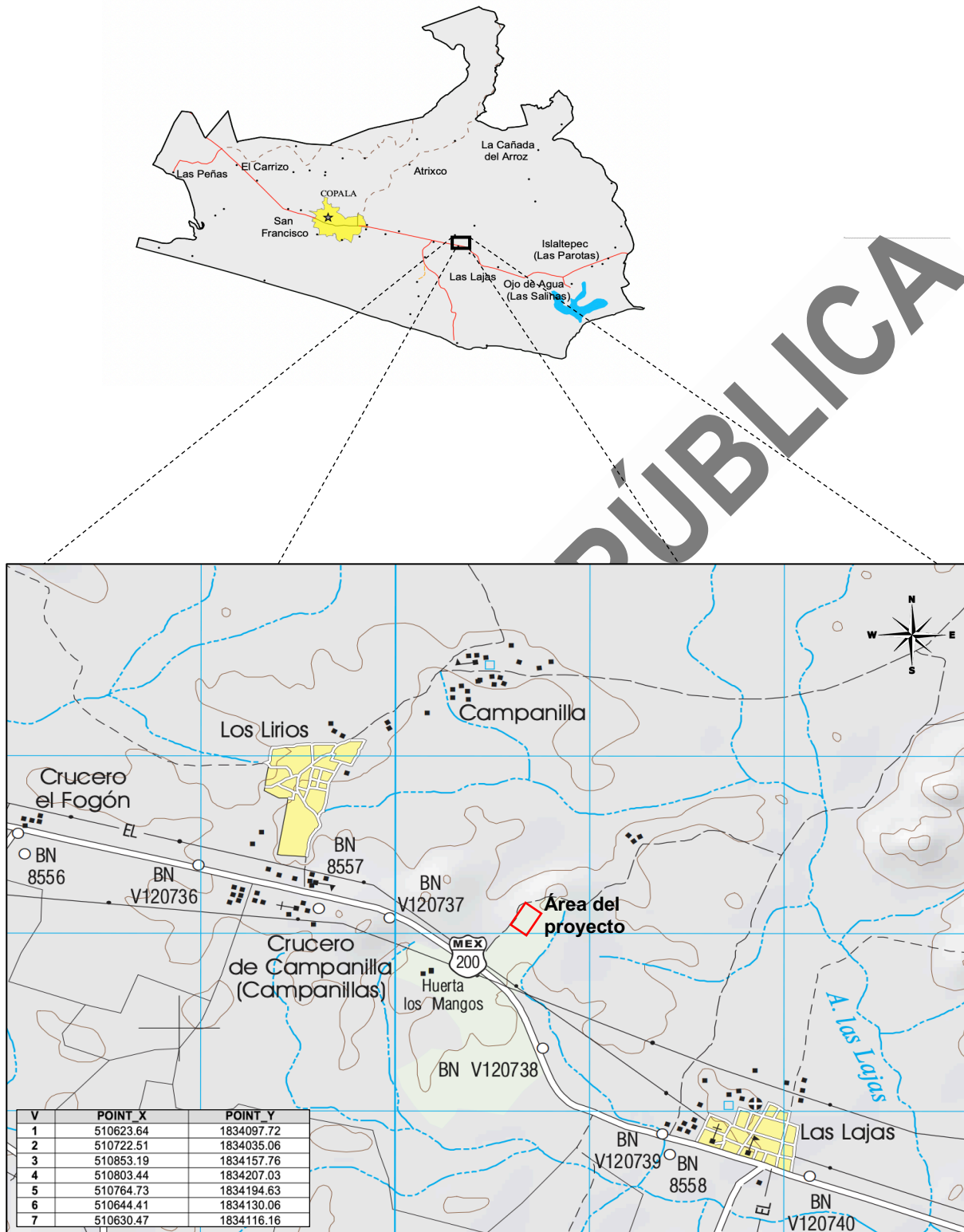
El Municipio de Copala pertenece a la región Costa Chica. Se encuentra al sureste de Chilpancingo, sobre la carretera federal Acapulco–Pinotepa Nacional, Oaxaca. A 120 km del puerto de Acapulco está la cabecera municipal, situada en las márgenes del río Cópala. El municipio se ubica en los paralelos 16° 32' 00" y 16° 41' 57" de latitud norte y en los 98° 49' 02" y 99° 04' 58" de longitud oeste.

Extensión territorial. Abarca un territorio de 325 km², que representa 3.76% de la superficie regional y 0.51% de la estatal.

Colindancias. Limita al norte con Cuauhtepic, al sur con el océano Pacífico, al este con Marquelia y con San Luis Acatlán, y al oeste con Florencio Villarreal. El Municipio de Copala, cuenta con 14 Localidades; Las Peñas, El Carrizo, La Fortuna, San Francisco de Asís, Atrixco, El Papayo, Juan N. Álvarez (Playa Ventura), Campanilla, Los Lirios, Las Lajas, Ojo de Agua (Las Salinas), Islaltepec, Enrique Rodríguez, Cañada del Arroz, y 13 Colonias; El Maguey, Centro, Huicon, Charchove, La Loma, Barrio Nuevo, Vista Mar, El Manguito, El Arroyo, Celaya, Las Flores, Vista Hermosa Y Adolfo López Mateos.

El proyecto se ubica al noreste de la localidad de Los Lirios y al Sureste de la localidad Las Lajas. La superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto corresponde a una superficie total de 1.95 Hectárea, de las cuales 13, 653 m² corresponden a la Superficie de aprovechamiento, del cual se pretende solicitar autorización en materia de impacto ambiental. se anexan las tablas con las coordenadas UTM, así como la imagen general de la ubicación del polígono dentro del predio.

Ubicación física del Proyecto, con cuadro de Coordenadas UTM.



Fuente: INEGI, Municipio de Copala, Escala: 1:50 000, Serie III, Edición 2015, Clave E14D61.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

II.1.4 Inversión Requerida

a. Importe total de la inversión del proyecto.

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de \$600,000.00 (Seiscientos mil pesos 00/100 MN), donde se incluyen todos los costos consistentes en maquinaria pesada, camiones de vleo personal humano, así como los insumos, trámites y gestiones administrativas, así como de las medidas de prevención y mitigación en materia ambiental que se realizarán en la operación del proyecto, durante el período extracción.

El costo aproximado para la implementación de medidas de prevención y conservación y mitigación es del 5% del monto total de la inversión del proyecto.

El presente proyecto es de inversión mexicana, que generara fuentes de empleo a los habitantes del área, por los que se justifica económicamente su instalación, además de impulsar la inversión y satisfacer los requerimientos que el Municipio de Copala requiere.

II.1.5. Dimensiones del Proyecto

- Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m²)

La superficie total en donde se pretenden ejecutar las actividades de extracción del material La superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto corresponde a una superficie total de 1.95 Hectárea, de las cuales 13, 653 m² corresponden a la Superficie de aprovechamiento, con un volumen total a extraer de 20,000 m³ para un periodo de 06 meses.

- Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El presente proyecto no tiene contemplado ni proyectado la construcción de obras permanentes.

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

Con base en los recorridos de campo realizados, en el proyecto, predios colindantes y la imagen satelital de Google Earth, Mapa Digital de México (MDM), Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), vuelo con aeronave no tripuladas, Carta de uso de suelo y vegetación 1:250 000, Serie VII, se determinó que la superficie del presente proyecto presenta vegetación del tipo forestal, sin embargo, se realizaron recorridos para la interpretación preliminar los datos vectoriales del continuo nacional de Usos de suelo y vegetación, se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico real de dicha área y sus colindancias.

II.1.6. Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Copala 2021-2024, nos dice que los tipos de suelo en el territorio nacional, así como los atributos físicos, químicos y limitantes físicas y químicas presentes el suelo dominante es el Regosol (62.45%), Gleysol (17%), Solonchak (6.70%), Phaeozem (5.14%), Fluvisol (3.5%), Arenosol (2.58%) y Luvisol (0.02%). Copala presenta un tipo de suelo de Agricultura (66.62%) y zona urbana (1.34) Vegetación: Selva (15.7%), otro (11.93%) y pastizal (3.14%).

Uso potencial de la tierra Agrícola Para la agricultura mecanizada continua (45.53%) Para la agricultura manual estacional (28.98%) Para la agricultura manual continua (14.59%) Para la agricultura manual estacional (8.29%) No apta para la agricultura (2.61%) Pecuario Para el desarrollo de praderas cultivadas (45.53%) Para el desarrollo de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (2.92%) Para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal (46.05%) Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (2.89%) No apta para uso pecuario (2.61%). Ver mapa de uso de suelo y vegetación.

El terreno presenta vegetación secundaria de Selva baja caducifolia, sin embargo, durante el proceso del levantamiento de información de campo, se determinó que la superficie del proyecto no presentaba vegetación del tipo forestal primaria, toda vez que los terrenos habían sido utilizados para cultivos, derivado del uso actual de la parcela (ganadería) en este proyecto se respetará al máximo las condiciones naturales que presenta la parcela. Destacando también que el área del proyecto se encontraba con una apertura de camino saca cosecha, por parte de familias de agricultores locales, los cuales realizan sus actividades de cosecha y siembra para sustentarse día a día, sin embargo, este hecho se ha desarrollado durante años. Se presenta una serie de vistas satelitales recolectadas de distintos años (2004, 2010 y 2017) donde se puede evidenciar que desde el año 2004, el área del proyecto ya presentaba un uso de suelo de agricultura de temporal anual.

Imagen satelital del año 2004, en el cual se puede apreciar que hubo una afectación por actividades antropogénicas.



Fuente: Google Earth.

Imagen satelital del año 2010, en el cual se puede apreciar que hubo una afectación por actividades antropogénicas.



Fuente: Google Earth.

Imagen satelital del año 2017, en el cual se puede apreciar que hubo una afectación por actividades antropogénicas.



Fuente: Google Earth.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del estudio se encuentra ubicada en el El Municipio de Copala pertenece Pertenece a la región Costa Chica. Se encuentra al sureste de Chilpancingo, sobre la carretera federal Acapulco–Pinotepa Nacional, Oaxaca. A 120 km del puerto de Acapulco está la cabecera municipal, situada en las márgenes del río Cópala. El municipio se ubica en los paralelos 16° 32' 00" y 16° 41' 57" de latitud norte y en los 98° 49' 02" y 99° 04' 58" de longitud oeste.

El área del proyecto se encuentra entre al noreste de la localidad de Los Lirios y al Sureste de la localidad de Las Lajas.

Como es sabido, la superficie agrícola del municipio es de riego y de temporal. Los productos básicos cultivados para comerciar dentro y fuera del municipio son los frutales, destacando el Ajonjolí, calabaza , chile verde, copra, frijol negro, guanabana, jamaica, limon, maíz grano, mango ataulfo, mango manila, mango haden, melón, papaya, pastos y praderas verde, platano, platano macho, platano tabasco, sandía, sorgo forrajero, tabaco, tamarindo

Los servicios demandados se consideran básicos, por lo que no se prevé la apertura de servicios para la realización del proyecto de acuerdo con los servicios antes descritos, ya que la maquinaria utilizada para los trabajos de aprovechamiento solo requerirá del consumo de combustible, y estos se abastecerán en los sitios más cercanos al proyecto.

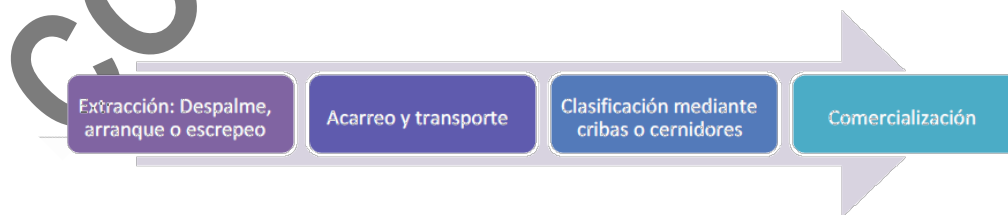
Con relación a la zona de extracción, esta se encuentra rodeada por parcelas dedicadas a la siembra de Mango, sandía y papaya. Se ubican en el Municipio de Copala, en donde existen viviendas unifamiliares y restaurantes destinados a la población local y de servicio carretero con los servicios urbanos necesarios.

Con relación a la vía de acceso, está ya existe y fue establecida con anterioridad por los ejidatarios para extraer su producción de árboles frutales, encontrándose en buenas condiciones de transitabilidad. Cerca de la zona solicitada. No se ubica ningún área natural protegida.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto involucra dos etapas principales:

1. Preparación de terreno
2. Operación y mantenimiento



El proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreo, en un predio ubicado a un costado de la Carretera Federal Pinotepa Nacional – Acapulco.

La superficie total en donde se pretenden ejecutar las actividades de extracción del material pétreo 13, 653 m² , con un volumen total a extraer de 20, 000 m³ para un periodo de seis meses.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

II.2.1. Programa General de Trabajo

El área de del proyecto tiene una superficie 1.95 Hectárea, se contempla para el aprovechamiento de material pétreo sobre una superficie de 13, 653 m², del cual se pretende aprovechar un volumen de 20,000 m³, por un periodo de seis meses de operación.

La extracción del material se realizará de los meses de marzo hasta agosto, derivado que será el periodo en que se pretende realizar trabajos en una vía de comunicación cercana al área en donde se pretende desarrollar el presente Banco Los Lirios, el cual tendrá la función de proveer el material requerido para los trabajos de conformación de terracerías, en una vía de comunicación con inversión pública.

Programa mensual de extracción de materiales dentro del área del proyecto corresponderá a lo representado en la siguiente tabla.

Etapas	Actividad	2023	2024							
		DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Licencias de permisos										
Preparación del sitio.	Actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de fauna									
	Rescate y reubicación de especies de flora									
	Desmonte y despalme									
Operación.	Excavación de material									
	Cribado de materiales									
	Acarreo de material									
Abandono del sitio	Desmantelamiento									
	Limpieza de restauración.									

Cuadro del volumen aproximado de aprovechamiento de material durante los meses de operación del banco.

Mes de trabajo	Volumen de aprovechamiento (m3)
1	3,300
2	3,500
3	3,000
4	4,500
5	3,700
6	2,000
Total	20,000

II.2.2 Preparación del sitio

Durante esta etapa las principales actividades serán: reconocimiento y delimitación del terreno con el grupo de topógrafos con sus asistentes, para empezar, hacer al mismo tiempo el trazo del terreno, marcaje de puntos del perímetro del área de aprovechamiento, dichas actividades se tienen previstas en los primeros días de trabajo.

Trabajos de ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna de lento desplazamiento.

Esta actividad consistirá básicamente en la contratación de biólogos, quienes realizarán recorridos periódicos en la zona donde se aprovechará el material, con el objeto evitar que la fauna que pudiera encontrarse cerca de la zona de trabajo se desplace hacia zonas más alejadas y seguras antes del iniciar los trabajos proyectados; evitando de esta manera afectar a las poblaciones de fauna silvestre áreas adyacentes o de influencia del proyecto, los trabajos de ahuyentamiento serán complementados con los trabajos de búsqueda de fauna, los cuales se desarrollarán durante la operación del proyecto.

Trabajos previos

Señalización; Se colocará un sistema de señalamiento de protección de obra, con la finalidad de restringir el paso hacia la zona de trabajo, así como de la salida y entrada de camiones hacia la carretera federal que se encuentra al costado del área del proyecto

Trazo; Se realizará el trazo del área del proyecto, se plasmará en campo los datos topográficos recabados en el proceso de localización física, los cuales se integran en el proyecto constructivo.

Traslado de la maquinaria que se ocupará para realizar los trabajos de extracción de material y cargador frontal para llenar los camiones.

II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones:

La actividad del proyecto se divide en operación, donde se incluye el aprovechamiento del material pétreo y mantenimiento de la maquinaria, comprende el cuidado y mantenimiento de la maquinaria y camiones de carga.

Operación actividad de extracción de material pétreo:

La extracción se realizará en los seis meses de operación que se tienen contemplados para el aprovechamiento de material pétreo el cual se mandará directo al proyecto carretero para la conformación de terracerías que se pretende realizar, el material será transportado por los camiones de volteos con capacidad 7m³.

El proceso de extracción de material se llevará a cabo partiendo de la parte alta del predio y continuando de forma escalonada para evitar algún tipo de desprendimiento de material que pudiera ocasionar algún incidente, el material con forme se valla extrayendo será enviado al área del proyecto carretero, o en su caso llevado al patio de maniobras donde se almacenara para tener material de reserva.

II.2.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Durante los trabajos de abandono del proyecto, se retirará la maquinaria que se utilizó para ejecutar la extracción de material del Banco, así como de la implementación de una limpieza general del área del proyecto, para posteriormente iniciar con los trabajos de restauración del sitio para garantizar la recuperación de la zona de aprovechamiento.

II.2.5 Utilización de explosivos

Por las características geológicas y edafológicas propias del Proyecto, no considera necesaria la utilización de explosivos durante ninguna etapa de Preparación del Sitio y operación.

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

-Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

-Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

-Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto Banco Los Lirios, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

1. Residuos sólidos

La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará una baja cantidad de residuos sólidos que pudieran contaminar el suelo, tales como vidrio, cartón y plástico, principalmente, producto de consumir bebidas y refrigerios almacenados en este tipo de material. Estos residuos se colocarán en tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva. Estos contenedores también estarán ubicados dentro del almacén temporal del material extraído y cada vez que estén saturados serán transportados al sitio que indique la autoridad municipal.

2. Residuos peligrosos

Para el mantenimiento y atención a descomposturas de vehículos y maquinaria empleada durante el proyecto se recurrirá a talleres debidamente establecidos en la localidad, por lo que estos establecimientos son los responsables del manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos peligrosos generados por estas actividades.

Los residuos peligrosos, sólidos y líquidos, que se generen en casos excepcionales por la realización de actividades de mantenimiento sencillo a los vehículos o maquinaria in situ como estopas, aceite y filtros, etc., que se consideren residuos peligrosos de conformidad con los listados emitidos por las autoridades competentes, serán almacenados en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con tapa hermética, para su posterior entrega, mediante la contratación correspondiente, a una empresa debidamente autorizada en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. El área destinada para este propósito cumplirá con las especificaciones establecidas en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. Este espacio estará habilitado dentro del almacén temporal del material extraído.

3. Emisiones a la atmosfera

Se emitirán emisiones a la atmósfera que se consideran de bajo impacto y temporales, así mismo que se señala que los recorridos de los camiones serán viajes cortos por lo que las emisiones generadas no serán prolongadas, además la zona donde se trabajará es una zona abierta.

Por la combustión de los motores de la maquinaria pesada y vehículos de carga que utilizan como combustible el diésel y la gasolina se estima que los niveles de emisiones a la atmósfera serán en promedio de 17.8 gr/km por vehículo. Dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes o en buenas condiciones mecánicas.

4. Ruido

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículos de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles. Mismos que se apegan a lo establecido, así como un horario establecido para el desarrollo de las actividades, evitando que se generen emisiones constantes por el uso de maquinaria, dejando lapsos en donde no se genere emisiones de ruido.

II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los trabajos desarrollados en el Banco Los Lirios, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

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

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

El objetivo de este capítulo es exponer la vinculación del proyecto con las disposiciones jurídicas ambientales aplicables, así como las relativas a acuerdos de destino y ordenamiento del territorio. Para lo cual se ha dividido el capítulo III en dos apartados, uno relativo a la legislación, reglamentos y normas aplicables al proyecto y un segundo gran apartado relativo a los instrumentos de planeación y ordenamiento presentes en la región donde se insertará la obra.

Para el desarrollo de este capítulo, se aplicó una metodología de análisis de todos los instrumentos de política ambiental y jurídicos vinculantes, así como los que regulan el Sistema Ambiental particular en el que se inserta. Este análisis tiene como objetivo exponer el cumplimiento del proyecto a cada una de las especificaciones, disposiciones y criterios establecidos.

Las obras y actividades que se pretenden realizar en el presente proyecto son de carácter federal y están expresamente señaladas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En virtud de lo expuesto hasta el momento en capítulos previos, la presente Manifestación del Impacto Ambiental se refiere a la realización de obras y actividades consistentes en un aprovechamiento de materiales pétreo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28, establece a la evaluación del impacto ambiental como *“...el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de **obras o actividades** que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”*.

Del precepto transcrito se desprenden dos consideraciones aplicables al presente proyecto:

- a) Deben someterse a evaluación del impacto ambiental tanto obras como actividades.
- b) Evaluar si el proyecto de obra o actividad puede causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos por las disposiciones jurídico-ambientales para que, en su caso, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proceda a imponer las condiciones adecuadas a las que debe sujetarse la realización de dicha obra o actividad para evitar o reducir al mínimo sus posibles efectos negativos sobre el ambiente.

III.1 Ordenamientos jurídicos federales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es Ley Suprema del sistema jurídico mexicano y fue redactada en 1917, teniendo desde entonces una serie de reformas y adiciones.

La Constitución el origen de los derechos y obligaciones los ciudadanos y sus autoridades, por lo que es indispensable su vinculación con el proyecto, ya que de ésta emanan los criterios reglamentarios que constituyen la base de la legislación en materia ambiental y de planeación, que se mencionan en sus diferentes niveles, y de los artículos que de la misma aplican al proyecto como fundamento principal.

Tabla 1.- Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 1	En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.	Tomando en consideración el presente artículo, se tomarán acciones que previenen las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos. Con ello se busca respetar, proteger y aprovechar sustentablemente el ambiente y sus recursos naturales.
Artículo 25	Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	La empresa cumplirá con lo establecido por este Artículo, en virtud de que tiene como visión el desarrollar el proyecto, con fines de aprovechamiento y conservación de agregados para construcción, sustentables en el ecosistema.
Artículo 27	La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el Equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido se llevarán a cabo medidas preventivas y/o mitigación para preservar el equilibrio ecológico.

III.1.2. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)

A continuación, se describen las leyes y sus reglamentos aplicables o de interés para el Proyecto.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

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

VINCULACIÓN.

Las actividades se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); por lo cual dicha obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley puesto que en este se describen los posibles efectos en el ecosistema presente debido a la extracción de materiales y las medidas preventivas de mitigación para evitar y reducir los efectos negativos que se produzcan.

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

ARTÍCULO 4.- En materia de impacto ambiental, compete a la Secretaría:

VI.- Tener a su cargo el registro de los prestadores de servicios que realicen estudios de impacto ambiental y determinar los registro.

ARTÍCULO 5.- Deberán contar con previa autorización de la Secretaría, en materia de Impacto Ambiental, las personas físicas o morales que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en las Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Impacto Ambiental, los Reglamentos de la Ley General de Ecología, la Ley de Ecología para el Estado de Guerrero y su reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les imponga tratándose de las materias atribuidas al Estado por los Artículos 6 y 37 de la Ley, particularmente las siguientes:

IV.- Industrias y actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para la Federación.

V.- Exploración, extracción y procedimiento de minerales o sustancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos

VINCULACIÓN:

El presente proyecto involucra la ejecución de obras y actividades apegadas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el cual se implementarán medidas de prevención y mitigación para disminuir la contaminación del sitio.

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

- III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

ARTÍCULO 8.- Quienes hayan iniciado una obra o actividad para prevenir o controlar una situación de emergencia, además de dar el aviso a que se refiere el artículo anterior, deberán presentar, dentro de un plazo de veinte días, un informe de las acciones realizadas y de las medidas de mitigación y compensación que apliquen o pretendan aplicar como consecuencia de la realización de dicha obra o actividad.

ARTÍCULO 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

VINCULACIÓN: El presente proyecto involucra la ejecución de obras y actividades apegadas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el cual se implementarán medidas de prevención y mitigación para disminuir la contaminación del sitio. Dichas actividades se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); de forma que la obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley puesto que en este se describen los posibles efectos en el ecosistema presente debido a

la extracción de materiales y las medidas preventivas de mitigación para evitar y reducir los efectos negativos que se produzcan.

En cuanto al tema para el cuidado del medio ambiente se realizarán medida de prevención a través de un responsable ambiental, llevara a cabo rescate de flora, fauna y protección al sistema ambiental del área del proyecto, así mismo se implementarán medidas de mitigación y protección de impacto ambiental apegadas a la normativa vigente.

Ley Minera (LM)

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará la Secretaría, salvo lo relativo a la exploración, la explotación, beneficio y el aprovechamiento del litio, que quedará a cargo del organismo público descentralizado a que se refiere el artículo 10 de esta Ley.

ARTÍCULO 39.- En las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia.

VINCULACIÓN

En base a las actividades planteadas para el proyecto Banco de Materiales Los Lirios, se establecerán todas las restricciones necesarias promoviendo los principios de minimización de impactos ambientales y daños sociales.

Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

ARTÍCULO 5. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever:

- I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.
- II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá

argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN. El proyecto que se pretende realizar prevé la afectación, en pequeña escala, de ecosistemas en donde progresa la vida silvestre, por lo que se implementarán medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la operación del proyecto, las cuales parte de su finalidad es reducir al mínimo las afectaciones sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULO 2. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3o. de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- VIII. Especie. La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales;
- IX. Especies asociadas. Aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular;
- XV. Medidas de contingencia. Las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo
- XIX. Responsable técnico. La persona con experiencia, conocimientos, capacitación, perfil técnico o formación profesional sobre la conservación y el aprovechamiento sustentable de las especies de vida silvestre y su hábitat;

ARTÍCULO 37. La elaboración, evaluación y aprobación de los planes de manejo se sujetará a lo establecido en la Ley y lo que dispone la presente sección.

VINCULACIÓN

Se ejecuto previamente a la etapa de preparación de sitio, una evaluación para identificar las especies de flora y fauna silvestre del proyecto, con el fin de descartar las especies que pudieran encontrarse listadas, dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementaran medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la operación del proyecto, las cuales parte de su finalidad es reducir las afectaciones sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.

Así mismo se establecerá que las medidas sean aplicables para la protección de flora y fauna y estén apegadas a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas.

Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;
- XL. "Permisos": Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos:
 - a. "Permisos": Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley;
- XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

- I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional.
- IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.
- XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

ARTÍCULO 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

- I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";
- II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua"

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN).

ARTICULO 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

ARTICULO 2.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- II. Aguas residuales: las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso;
- IV. Condiciones particulares de descarga: el conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por "La Comisión" para un usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la "Ley" y este "Reglamento";
- V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;
- VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial

ARTICULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

ARTICULO 50.- Al término del plazo de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, o, en su caso, de la última prórroga, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a bienes nacionales que se hayan utilizado para dicho aprovechamiento, deberán revertir a la Federación.

ARTICULO 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

VINCULACIÓN

Con base a la ubicación, características y dimensiones del proyecto, se destaca que no se interponen con cuerpos de aguas federales, sin embargo, se observó un cuerpo de agua intermitente dentro del área del proyecto, así mismo el promovente puede encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de actividades y/o obras, siguiendo las normativas vigentes.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

ARTÍCULO 1.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

ARTÍCULO 2.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;
- XVI. Servicios ambientales: Las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

ARTÍCULO 6.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: **BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.**
SECTOR: MINERO.

- ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que
- II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

ARTÍCULO 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

ARTÍCULO 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación (...)

ARTÍCULO 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
 - a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 - b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro.
 - c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.

ARTÍCULO 15.- La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

ARTÍCULO 16.- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

ARTÍCULO 17.- La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: **BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.**
SECTOR: MINERO.

reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño (...)

VINCULACION: Con base en lo que establece la Ley, se da cumplimiento con el instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia, el proyecto no contraviene esta disposición legal además, de que mediante el presente estudio se proponen las medias y acciones de seguimiento que permitan la protección del entorno ambiental dentro y zonas colindantes al proyecto.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

ARTÍCULO 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional (...)

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;

IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;

XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

ARTÍCULO 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- I. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.
- II. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.
- X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.
- XI. La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.
- XII. La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán, en lo conducente, las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con la materia que regula este ordenamiento.

ARTÍCULO 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- III. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos-
- XXI. Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.
- XXV. Programas: Serie ordenada de actividades y operaciones necesarias para alcanzar los objetivos de esta Ley.
- XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.
- XXIX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

ARTÍCULO 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

- VII. Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;

ARTÍCULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

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

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

ARTÍCULO 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos (...)

ARTÍCULO 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

ARTÍCULO 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Párrafo adicionado

VINCULACIÓN

Se considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, de modo que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

ARTÍCULO 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las

zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

ARTÍCULO 2.- Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- I. Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- II. Acopio, acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- XVII. Recolección, acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

VINCULACIÓN:

Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto del Banco de Materiales Los Lirios, considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, de modo que, durante las diversas etapas que se realicen del proyecto, los residuos sólidos urbanos que se generen, sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos como son los residuos peligrosos estos de acuerdo con los criterios de la Guía para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos para Generadores y Prestadores de Servicios (2012) de forma que permita llevar a cabo su adecuada disposición final.

Ley General del Cambio Climático

ARTÍCULO 2. Esta Ley tiene por objeto:

- I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.
- III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

ARTÍCULO 7. Son atribuciones de la federación las siguientes:

- VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:
 - a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos.

ARTÍCULO 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

- I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: **BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.**
SECTOR: MINERO.

VINCULACIÓN: Para el desarrollo del proyecto se tomarán medidas para la mitigación al cambio climático, estas adaptadas a lo establecido en legislación vigente.

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020 – 2024.

Este programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2024. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forman parte integral de la visión de futuro para nuestro país, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024 será de observancia obligatoria para las dependencias de la administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias. Asimismo, la obligatoriedad del programa será extensiva a las entidades paraestatales, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Este programa tiene cinco objetivos integrados por diversas estrategias y que solo se mencionara el más relevante para el presente proyecto que se evalúa.

Objetivo 1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que sea la base del bienestar de la población.

Estrategia prioritaria 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.

Acciones puntuales 2.2.3. Impulsar sistemas de movilidad sustentable, públicos y privados, de bajas emisiones, eficientes, seguros, inclusivos, asequibles y accesibles, con los últimos avances tecnológicos, reconociendo patrones diferenciados de movilidad entre hombres y mujeres de distintos grupos sociales, en comunidades, ciudades y zonas metropolitanas.

VINCULACIÓN: Derivado de lo anterior se puede concluir que el proyecto del Banco de Materiales de Los Lirios, en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero, no transgrede el presente programa, sino que coincide con el objetivo 1, contribuyendo a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional y al cumplimiento eficiente de la legislación y normatividad ambiental.

PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024

La regulación de la planeación se fundamenta en el artículo 26, apartado A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en el cual se establece la obligación que tiene *"el Estado organizará un sistema de planeación democrática del*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: **BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.**
SECTOR: MINERO.

desarrollo nacional, que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política social y cultural de la nación".

En cumplimiento a la obligación señalada en la CPEUM, se publicó el 02 de junio de 2021 en el Diario Oficial de la Federación el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, el cual establece como objetivo primordial de éste gobierno, de contar con un instrumento de planeación que bajo el principio "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera", establece la reorientación de los usos, ocupación y aprovechamiento sostenible del territorio; integra las dimensiones ambiental, social, cultural y económica; trasciende los ámbitos rural y urbano al considerar las escalas municipal, metropolitana, estatal, regional y nacional; promueve el cuidado de la biodiversidad y reconcilia a las personas con su entorno natural.

Este programa plantea 6 objetivos, de los cuales el objetivo con más prioridad es el siguiente:

OBJETIVO PRIORITARIO 6.-Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes.

Estrategia prioritaria 6.1 Atender las causas que propician la pérdida o degradación del hábitat natural en el territorio, para reducir su efecto y fomentar su protección y conservación

Acción puntual:

6.1.1.Fortalecer desde un enfoque territorial, la normatividad ambiental, para proteger a los ecosistemas y los servicios que proveen, respecto de la degradación e impacto que generen las actividades de la sociedad.

VINCULACIÓN: El presente proyecto se fomentarán acciones para aprovechamiento sostenible del territorio, integrando las dimensiones ambientales, sociales, y económicas del desarrollo.

Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014).

El objetivo del POEGT es lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamientos de los mismos, su objetivo principal es determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: **BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.**
SECTOR: MINERO.

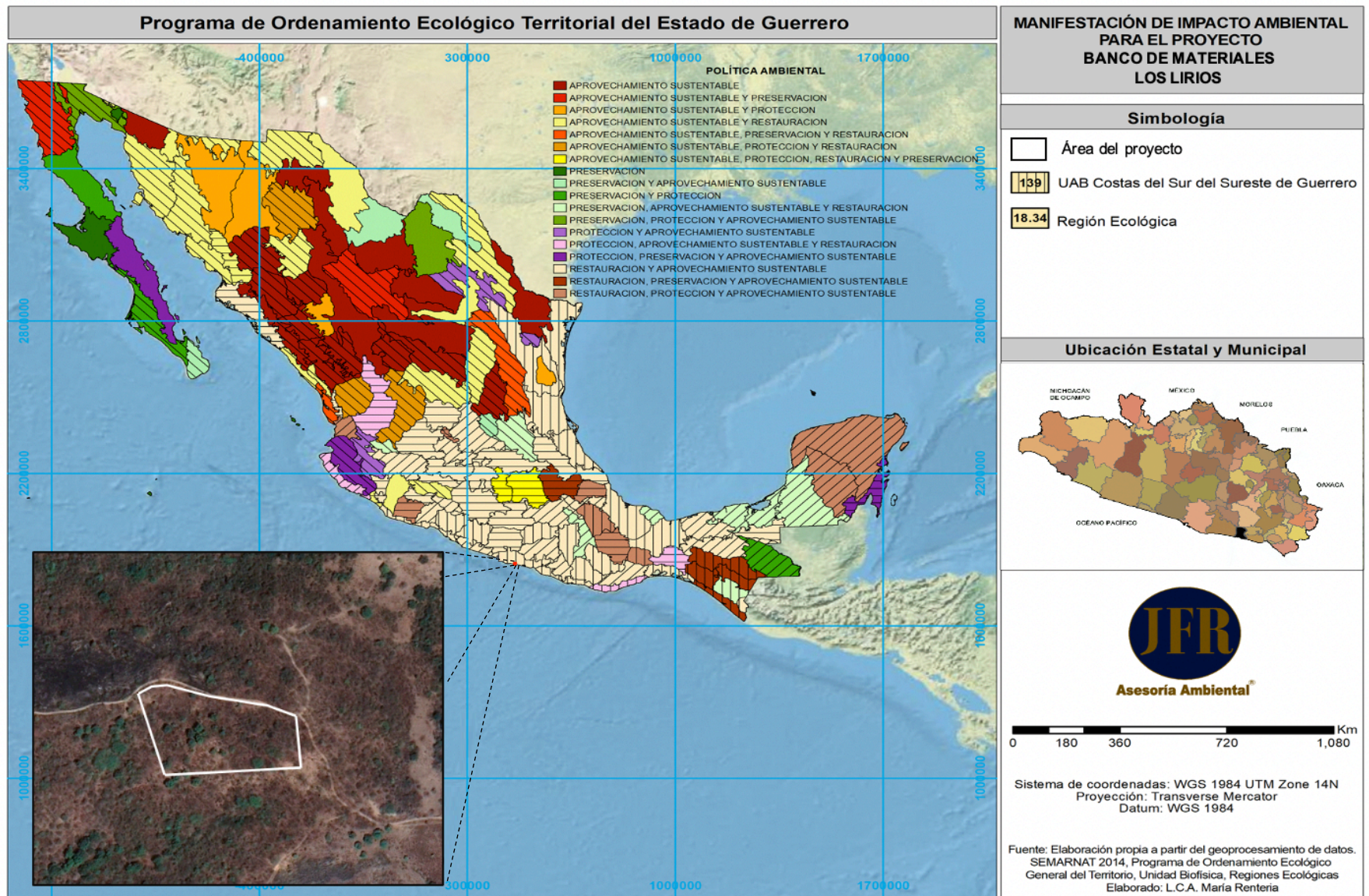
diagnostico de sus condiciones ambientales; regular fuera de los centros de población, los usos de suelo, con el propósito de proteger el ambiente, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable, los recursos naturales respectivos, así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los mismos, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondiente.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. (SEGOB, 2012)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 de septiembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, el proyecto en cuestión se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 139, dentro de la Región ecológica 18.34, denominada Costas del Sur del Sureste de Guerrero y abarca una superficie de 7,381.5 Km, con un Población Total de 1,163,716 habitantes. En esta zona se presentan actividades asociadas al desarrollo de la actividad turística como reactores de desarrollo. Se presenta a continuación un mapa de la Costa de Guerrero, de acuerdo con el POEGT, donde se encuentra la ubicación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Fig. Ubicación del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

De acuerdo con las “Tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio” marcada en el POEGT, el proyecto se clasifica con la siguiente información de UAB 139.

Tabla 2. Descripción de la Región Ecológica 18.34

Concepto	Descripción
Región Ecológica	18.34
UAB	139
Política	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Muy Alta
Rectores de desarrollo	Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura – Minería - Poblacional
Otros sectores de interés	CFE - SCT
No. de estrategia sectorial aplicable.	4,5,6,7,8,12,13,14,15,21,15BIS,19,20,21,22,23,24,25,27,30,31,33,34,35,36,37,38,40, 41 42, 43 y 44.
Escenario al 233	Crítico
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. SEMARNAT 2014

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto Banco de materiales Los Lirios, en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.

Estrategias. UAB 139

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

C) Protección de los Recursos Naturales

12. Protección de los ecosistemas.

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda.

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

C) Agua y saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.



31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad

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.

B) Planeación del ordenamiento territorial.

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.



VINCULACIÓN.

Las obras y/o actividades proyectadas que son contempladas para el proyecto del Banco Los Lirios, son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, debido que es parte del desarrollo de minería, de forma se generará e impulsa las condiciones necesarias para la creación de empleos en los lugares donde se establece el banco, y la provisión de servicios como energía eléctrica y agua potable,

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES.

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, productoras de beneficio ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

El estado de Guerrero actualmente ocupa una extensión territorial de 64,282 km² del territorio nacional, pero en cuanto a la superficie protegida ocupa uno de los últimos lugares a nivel nacional, ya que cuenta con 5 Áreas Naturales Protegidas (ANP) con un total de 5,983.58 hectáreas, de las cuales caen en 2 diferentes categorías de manejo: Parque Nacionales (Zonas con uno o más ecosistemas que se significan por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones de interés general) y Santuario (áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida) (CONANP, 2021), ver Tabla.

III.10. Áreas Naturales Protegidas y Zonas Prioritarias para la Conservación.

III.10.1. Áreas Naturales Protegidas.

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, productoras de beneficio ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

Áreas Naturales Protegidas Federales.

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido), ver Tabla.



Tabla: Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque Nacional	El Veladero	Acapulco de Juárez	29 /11/ 2000	Selva baja caducifolia	3,617.41
	General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	30 /5/ 1964	Bosque de pino-encino	528.00
	Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	23 /04/1936	Selva baja caducifolia	1,600.00
Santuario	Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	16 /07/ 2002	Selva subcaducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila	138.58
	Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	16 /07/ 2002	Selva caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila	99.59
Reserva de Biosfera	Sierra de Huautla	Huitzuc de los Figueroa	08/09/1999	Bosque de Encino. Selva Caducifolia. Vegetación inducida	59,030.94

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Acciones y Programas, Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México, consultado en <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo?idiom=es>, 09-07-2018.

Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas.

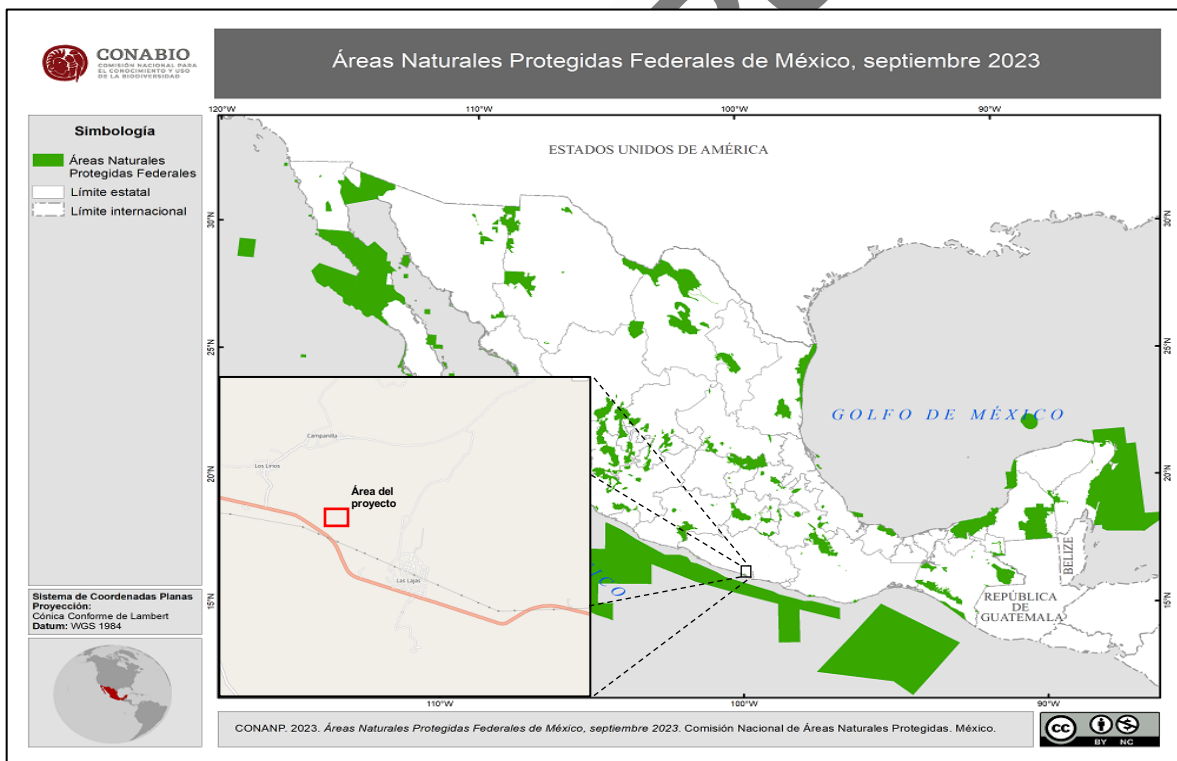
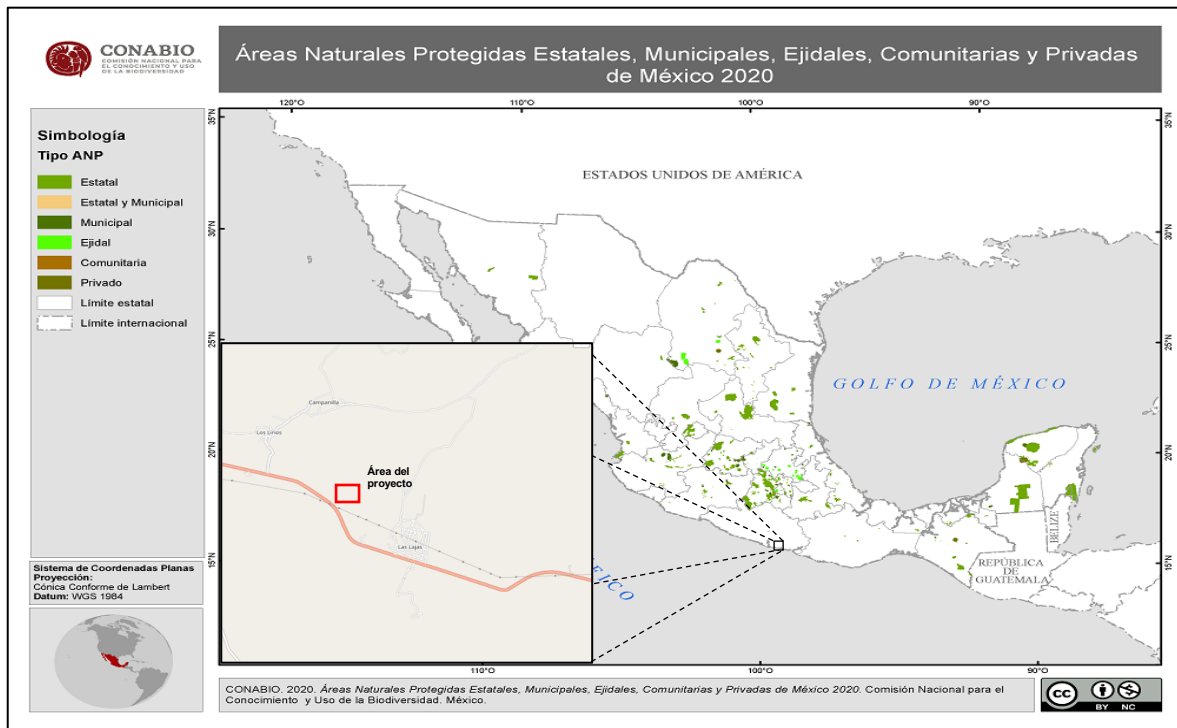
Con base en los artículos 50 y 51 numeral III, inciso c del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM) y con la finalidad de poner a disposición del público en general la información proporcionada por la autoridad competente del estado de Guerrero, se describe a continuación las Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México

Tabla: Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020.

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque estatal	El Limón	Zihuatanejo de Azueta	29/11/1972	Selva Baja Caducifolia	86.84
	Bicentenario "lotes 38 y 39"	Acapulco de Juárez	12/11/2010	Selva Baja Caducifolia	30.491802
Reserva Estatal	El Nanchal	Bienes ejidales de "San Miguel", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	16/02/2010	Bosque de Pinoencino, Encino-pino y vegetación riparia	1,383.40
	Los Olivos	Bienes ejidales "La Esperanza", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	26/02/2010	Bosque de Pino, Bosque de Pino-encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de encino, Bosque mesófilo y Bosque de Galería	1,243.77
	Palos Grandes	Huitzuc de los Figueroa	19/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	448.13
	El Pericón	Huitzuc de los Figueroa	15/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	369.78

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Áreas naturales protegidas del estado de Guerrero, consultado en: <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/anpl/anpl-guerrero>.





VINCULACIÓN: El proyecto no se ubica dentro de alguna área natural protegida, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia. Sin embargo, se establecerá en el reglamento ambiental interno el cuidado de la vegetación, con el fin de regular a los residentes y visitantes sobre el cuidado de las áreas verdes estables.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

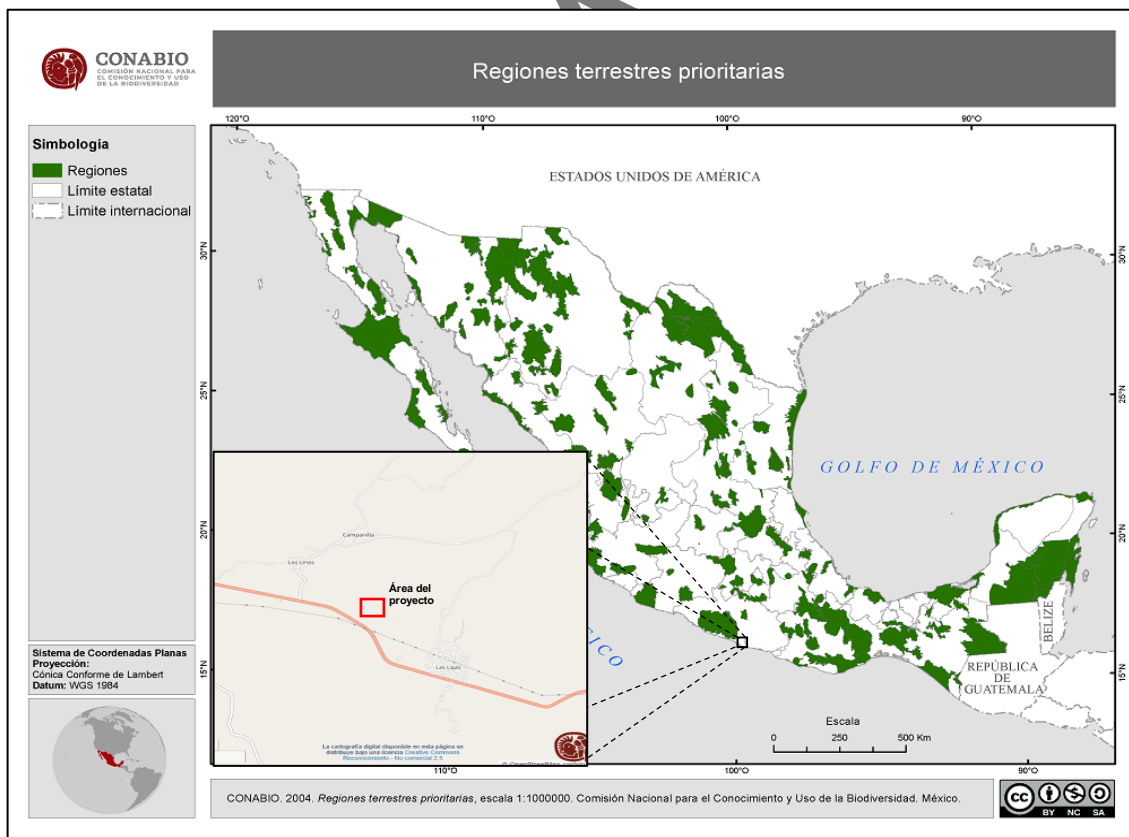
Regiones prioritarias.

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km², de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (*Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009*).

VINCULACIÓN: El área donde se localiza el proyecto, no se encuentra dentro de ninguna de las 6 regiones terrestre prioritaria por lo tanto no contraviene con las disposiciones en la materia.



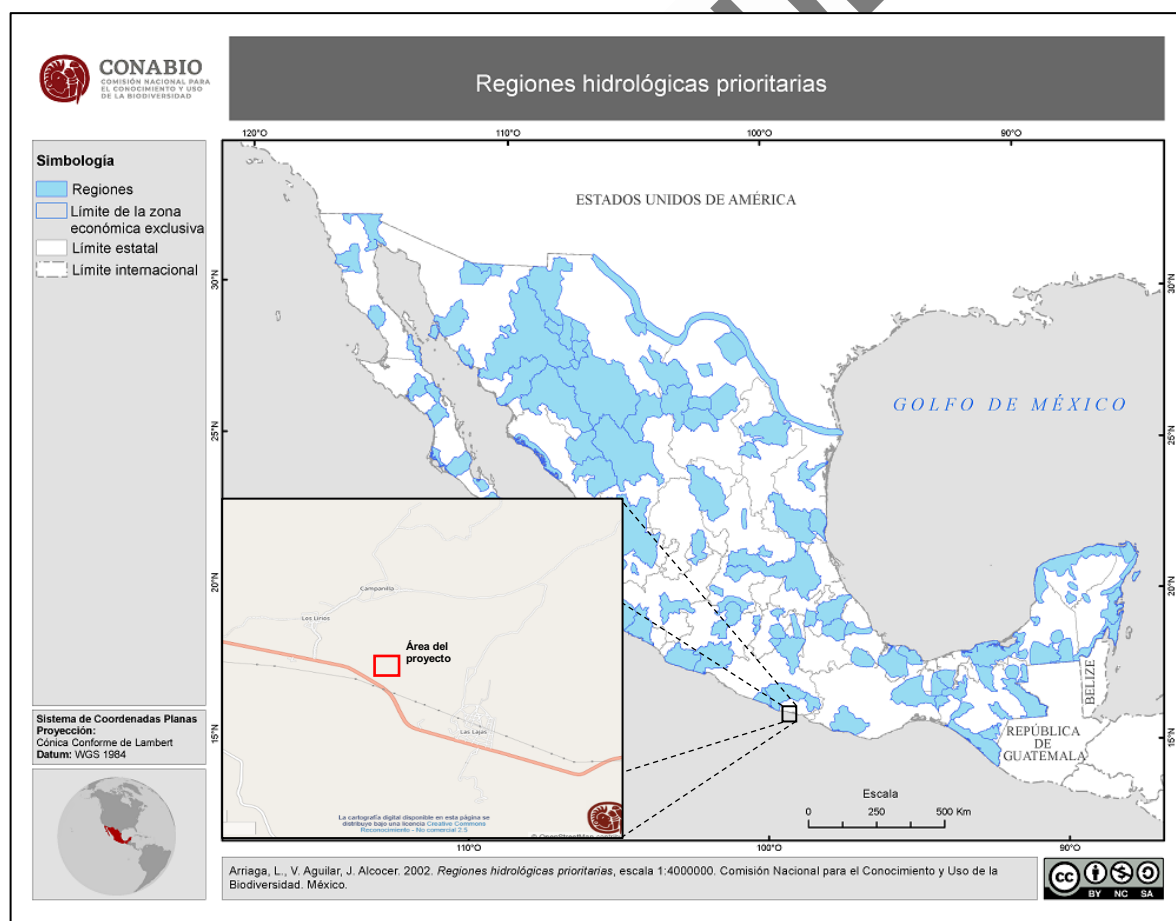
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Región Hidrológica Prioritaria. (RHP)

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Este extracto del mapa original forma parte del Programa Regiones Hidrológicas Prioritarias, una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002).

VINCULACIÓN: El área donde se pretende desarrollar el Banco de materiales Los Lirios, no se ubica dentro de ninguna RHP, de forma que no se verá afectada, por parte del proyecto, sin embargo, se llevarán a cabo las medidas necesarias para evitar y/o mitigar afectaciones que pudieran generarse en el desarrollo del proyecto.



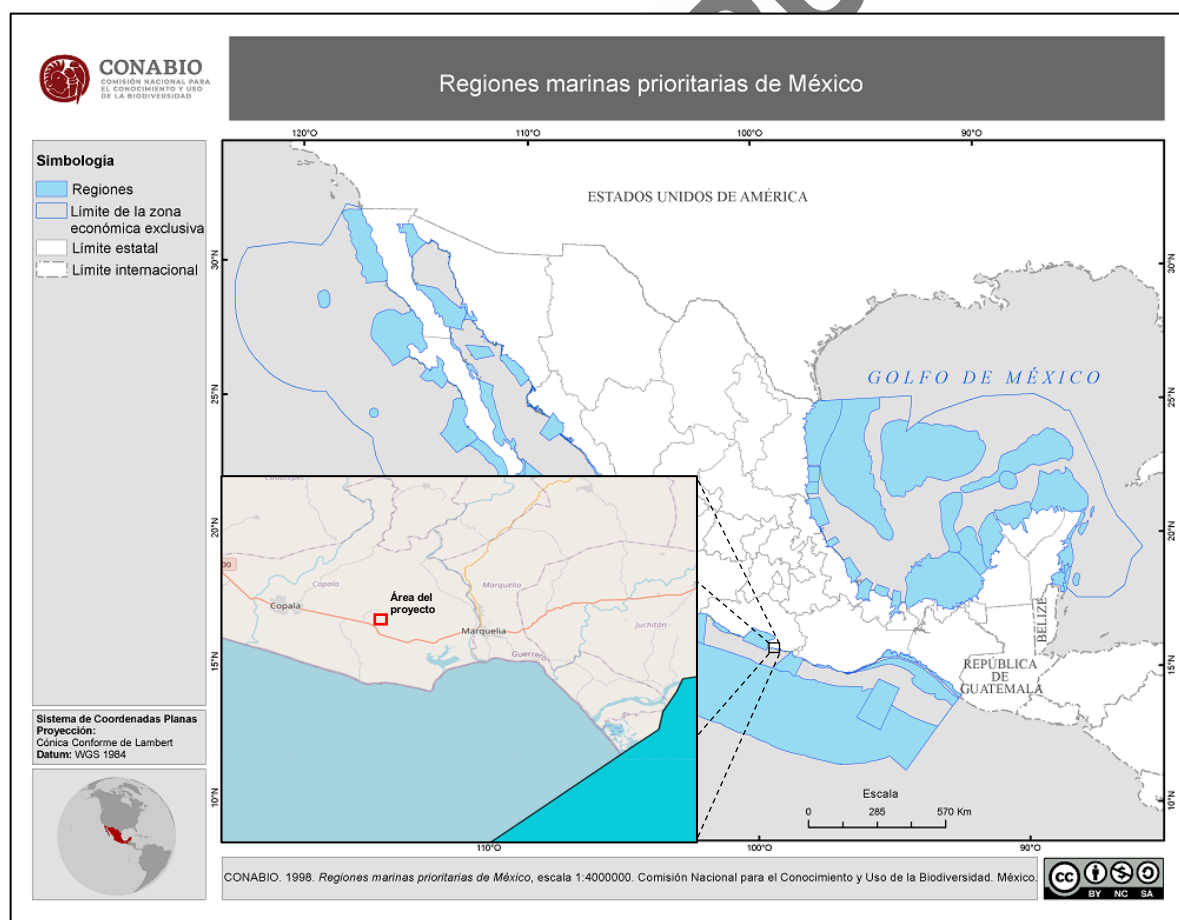
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Llevando al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

VINCULACIÓN:

El área donde se pretende desarrollar el proyecto no se ubica dentro de ninguna RMP, sin embargo, la realización del proyecto no presenta algún inconveniente legal para su elaboración, a razón de que la RMP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta que no se verá afectada la integridad ecológica y/o las zonas pesqueras.



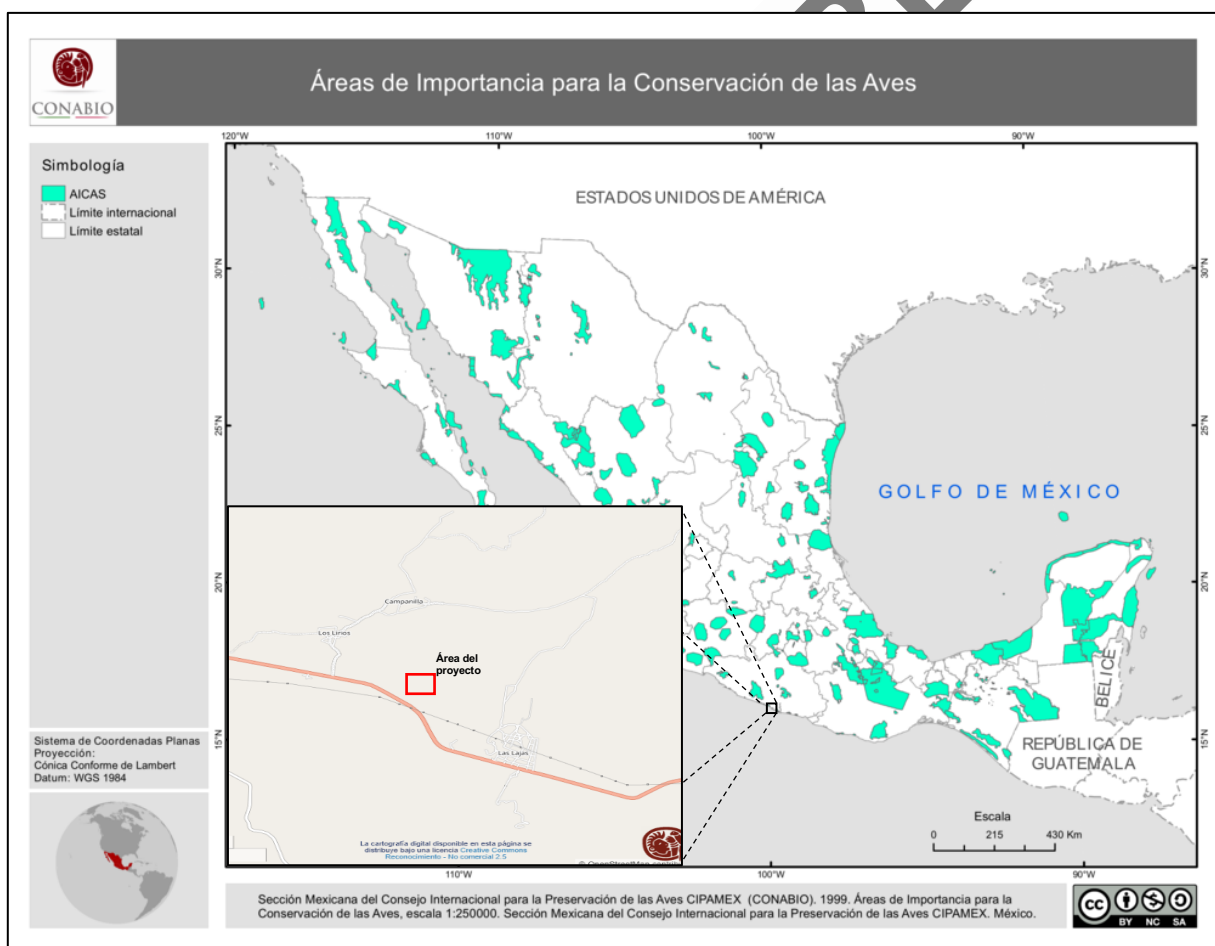
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

El Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañon del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.

VINCULACIÓN: El proyecto del Banco de Materiales Los Lirios, no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las áreas de importancia para conservación de las Aves, por lo tanto, no contraviene con las disposiciones en la materia, puesto que no se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

II.11. Instrumentos de Planeación y Programas Federales

II.11.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024

Con base en lo emitido el 12 de julio del 2019 por el Diario Oficial de la Federación correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente: El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

En este sentido se describen, los ejes, objetivos y estrategias en los que el presente proyecto de pavimentación incide dentro del PND.

El eje general de “Justicia y Estado de Derecho” tiene como objetivo general: Garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

2.8.1 Promover acciones de planeación de carácter regional, estatal, metropolitano, Municipal y comunitario en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y ecológico con Criterios de sostenibilidad, accesibilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la participación de los tres órdenes de gobierno, los sectores sociales, privado y la academia, así como los pueblos y comunidades indígenas.

2.8.2 Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.

2.8.3 Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.

2.8.4 Promover que la infraestructura, equipamiento y servicios básicos se realice con enfoque de un hábitat inclusivo, integral y sostenible, priorizando las localidades con mayor rezago, así como mejorar y actualizar los modelos de gestión de los núcleos agrarios.



El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo general: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

VINCULACIÓN

El proyecto Banco de Materiales Los Lirios, en el Municipio de Copala del Estado de Guerrero, se plantea realizar en forma ordenada y sustentable, dando cumplimiento a la normatividad ambiental y aplicando las medidas de mitigación de los impactos ambientales que generarán estas actividades en forma oportuna, a fin de proteger los recursos naturales existentes en el entorno del área del proyecto.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 - 2027, está dividido en 5 esquemas y 6 ejes estratégicos, los cuales son:

Ejes temáticos

1. Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social:

Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

2. Desarrollo Económico Sostenible:

Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo.

3. Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática:

Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana, con un Estado de Derecho consolidado, sin represión, sin persecución. Para construir un estado pacífico y con bienestar.

Ejes transversales

A. Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción:

Porque existe el compromiso de arrancar de raíz la corrupción, el tráfico de influencias y las malas prácticas en todas las esferas de la administración, sin tolerancia, empezando de arriba hacia abajo.

B. Igualdad de Género e Inclusión Social:

Porque todos los programas, estrategias, objetivos y esfuerzos del Gobierno del Estado, tendrán una perspectiva de género y la sensibilidad social para garantizar una administración incluyente.



C. Austeridad y Administración Pública Responsable:

Porque el Gobierno del Estado realizará un ejercicio austero pero eficiente, que atienda las necesidades de la población para garantizar que los recursos públicos lleguen a quienes más lo necesitan

El proyecto se encuentra aunado a eje temático 2, tendiendo los siguientes objetivos:

Objetivo 2.6 Garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los , mitigando los impactos ambientales derivados de las principales actividades productivas y de desarrollo que generen afectaciones al medio ambiente y a la biodiversidad.

Estrategias 2.6.1 Eficientar el procedimiento de evaluación y regulación en materia de impacto ambiental

Línea de acción:

- 2.6.1.2 Reducir el impacto ambiental negativo generado por las obras o actividades de desarrollo.
- 2.6.2.4. Desarrollar instrumentos, mecánicos y programas orientados a concientizar, regular, cumplir y vigilar la normatividad ambiental aplicable en los proyectos, actividades, desarrollos existentes y futuros en corresponsabilidad de las sectores público, privado y social.

Vinculación: El proyecto será un detonante de beneficio social integral no solo para el Municipio de Copala, sino en otras localidades lejanas a este, tomando en cuenta que los bancos de aprovechamiento es donde son extraídos y procesados los materiales utilizados comúnmente en la construcción de carreteras por lo que el presente proyecto mediante el estudio de impacto ambiental plantea la necesidad de conocer a detalle de cómo el dicho Banco funge como una obra y servicio de apoyo en los procesos de construcción. Se permite sustentar las medidas tendientes a evitar, mitigar o compensar los impactos ambientales sobre los cuales están envueltos en general dichos proyectos carreteros.



PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO COPALA 2021-2024

El propósito principal de la planeación del desarrollo municipal es orientar la actividad económica para obtener el máximo beneficio social, por ello el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, contribuirá a los objetivos estratégicos del desarrollo económico referido en el plan, con los cuales es compatible. En todo caso la empresa constructora respetara en cualquier etapa de aprovechamiento en el Banco toda vez que contara con las acciones necesarias de protección al entorno ambiental.

EJES TRANSVERSALES

Igualdad de Género. Reducir la brecha de desigualdad existente implementando estrategias para que todos los programas que brinden atención a la población se integren con una perspectiva de género.

Combate a la Corrupción. Disminuir la percepción en la corrupción en el municipio mediante la implementación de controles administrativos efectivos, así como la evaluación y monitoreo en las áreas en las que existe interacción con la ciudadanía.

Desarrollo Sostenible. Implementar acciones y estrategias transversales para que las obras y proyectos que programe el municipio se realicen bajo una perspectiva de sustentabilidad disminuyendo el impacto negativo hacia el medio ambiente.

EJES RECTORES

- **Municipio con Economía Incluyente**

Objetivo general. Generar desarrollo económico a través de modelos de economía plural, social y solidaria, que impulsen la inversión pública y privada en la ciudad, articulando alianzas entre los sectores: productivo, académico y social, promoviendo el empleo y fortaleciendo la capacidad emprendedora.

Estrategias generales

- a) Controlar y planear el crecimiento urbano de la ciudad dando cumplimiento estricto a la normatividad.
- b) Promover la recuperación y de la fertilidad de los suelos, aprovechando los recursos naturales de la comunidad.

- **Municipio con Bienestar Social**

Impulsar la Política Social Integral e incluyente que tenga como objetivo mejorar las condiciones de vida de la sociedad copalteca incrementando las oportunidades y opciones de la misma. los programas federales para la atención de Desarrollo Social, incluye la atención a la Salud, Vivienda, Educación, Empleo, Desarrollo Productivo, Cruzada Contra el Hambre, Programa 3x1 para migrantes, Atención a jornaleros agrícolas, Desarrollo de zonas prioritarias del Municipio, aplicación del Fondo Nacional para el Fomento de las artesanías, Estancias infantiles para apoyar a madres trabajadoras, Seguro jefas de familia, Empleo temporal, Pensión para adultos mayores, Coinversión social, Programa hábitat,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.



Rescate de espacios públicos integralmente, entre otros que se desprenden de los programas estatales y federales

- ❖ Implementar acciones para el cuidado y preservación de medio ambiente.
- ❖ Manejar de manera adecuada la recolección y la disposición final de los residuos sólidos, así como otro tipo de desechos para mantener el municipio limpio y ordenado.
- ❖ Mejorar la calidad de vida en los espacios de las viviendas en sus instalaciones e infraestructura con materiales que garanticen la seguridad de las familias copaltecas.

- **Municipio Eficiente y de Resultados**

Mejorar el desempeño de la gestión gubernamental mediante el respeto a los derechos humanos, atención efectiva de la ley, con planeación firme de los recursos, trámites claros y sencillos, transparencia en el desempeño de la administración pública municipal, mecanismos de control, servidores públicos profesionalizados, el uso preciso de las tecnologías de la información y comunicación, y con ello recuperar la confianza ciudadana en su gobierno municipal.

- ❖ Cumplir con la normatividad para una mejor administración de los recursos.

- **Municipio con Paz y Justicia**

Preservar la seguridad mediante acciones que consideren la participación ciudadana y la coordinación con los gobiernos estatal y federal, para contribuir en la disminución de la violencia, facilitar la cultura de la denuncia y recuperar la confianza de la ciudadanía, a través de la legalidad y el respeto de los derechos humanos de todas y todos.

- Impulsar los ejercicios de colaboración de los tres niveles de gobierno para mejorar las condiciones de seguridad en el municipio.

Contar con un municipio jurídicamente ordenado

VINCULACIÓN:

El proyecto contribuirá a los objetivos estratégicos del desarrollo económico referido en el plan, con los cuales es compatible. En todo caso la empresa constructora respetará en cualquier etapa de aprovechamiento en el Banco toda vez que contara con las acciones necesarias de protección al entorno ambiental.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM), en la aplicación de este proyecto.

El proyecto se sujetará a las Normas Oficiales correspondientes, la forma en que se satisfacen los requisitos de diseño para la protección del ambiente, están insertas en la descripción de las obras y en su caso, en las medidas de prevención, reducción, compensación y rehabilitación.



Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, emitidas por la SEMARNAT tienen la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales a través de cinco objetivos fundamentales:

- I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
- II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
- IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
- V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad. Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Enseguida se presenta el Marco Jurídico al que se relaciona el proyecto Banco de Materiales Los Lirios, en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.

- Normas Oficiales Mexicanas en materia de Medio Ambiente
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Las Normas Oficiales ambientales con que se relaciona de forma directa con el desarrollo del Banco de Materiales, se presentan a continuación:



NORMAS OFICIALES MEXICANAS	REFERENCIA	VINCULACIÓN
NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF 23 de junio de 2006)	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto no se generarán residuos peligrosos, se implementarán acciones para evitar el derrame de estas sustancias.
NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF. 30 de diciembre de 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.	En observancia, se realizó un diagnóstico del área de estudio mediante búsqueda intensiva, como puntos de observación en un radio de 30 m dentro de las superficies de afectación y zonas colindantes lo que permitió tener identificadas las diversas especies presentes, y, por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma.
NOM-120-SEMARNAT-2011 (DOF. 13 de marzo de 2012)	Establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forme parte.	Esta norma será aplicable durante todas las etapas de que involucra el proyecto de Bancos de materiales para lo cual dicho proyecto contemplará: • Un responsable ambiental que desarrolle una supervisión ambiental que permita identificar los aspectos críticos tomando decisiones, definir estrategias que modifiquen actividades nocivas. • El responsable ambiental vigilara que el proyecto se realice de acuerdo con lo establecido en los Términos y Condicionantes del Oficio de Resolutivo mediante técnicas de carácter preventivo. • El promovente colocara señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva en la que se haga referencia a los trabajos que se ejecuten en la zona.
NOM-041-SEMARNAT - 2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible"	Durante el desarrollo del proyecto se cumplirá con lo establecido en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT - 2006	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Se utilizarán vehículos automotores que usan diesel como combustible (maquinaria, camiones de volteo), para la carga y transporte del material, los cuales cumplirán con los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición, que establece esta norma.
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.	Para el desarrollo de las actividades extractivas, se utilizarán vehículos automotores (maquinaria, camiones de volteo, camionetas), los cuales cumplirán con los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de éstos, que establece esta norma.



- **Fenómenos climatológicos.**

Debido a su ubicación geográfica y tener costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. La temporada de los ciclones tropicales se presentan cada año, afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también asentamientos lejanos a ellas. CONAGUA. (2016b).

En el Océano Pacífico se generaron un total 17 ciclones tropicales con nombre, cifra por arriba del promedio en el periodo 1991-2020, que es de 15 ciclones en esta cuenca. Mientras tanto, en el Océano Atlántico, el número de ciclones con nombre fue de 14, una temporada con actividad ciclónica igual al promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 14 eventos, en el periodo antes mencionado.

“Bonnie” y “Julia” se generaron en el Océano Atlántico, donde el primero fue una tormenta tropical y el segundo un huracán de categoría 1. Ambos continuaron sus trayectorias en el Océano Pacífico, donde “Bonnie” alcanzó fuerza de huracán categoría 3 y “Julia” fue tormenta tropical. Para efectos del promedio por cuencas, dichos ciclones se toman en cuenta en la cuenca donde se generaron.

RESUMEN DE CICLONES TROPICALES DE LA TEMPORADA 2022

CUENCA	CICLONES	DT	TST/ PCT	TT	H	HF	HF
OCEANO PACIFICO	17	0	0	8	9	6	3
OCEANO ATLANTICO	17	2	1	6	8	6	2
TOTAL/TEMPORADA	34	2	1	14	17	12	5

PCT: POTENCIAL CICLÓN TROPICAL
DT: DEPRESIÓN TROPICAL
DST: DEPRESIÓN SUB TROPICAL
TT: TORMENTA TROPICAL
TST: TORMENTA SUBTROPICAL
TET: TORMENTA EXTRATROPICAL
H (1-5): HURACÁN Y CATEGORÍA EN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON.
HF: HURACÁN FUERTE (categoría 1 y 2).
HF: HURACÁN INTENSO (categoría 3, 4 y 5).

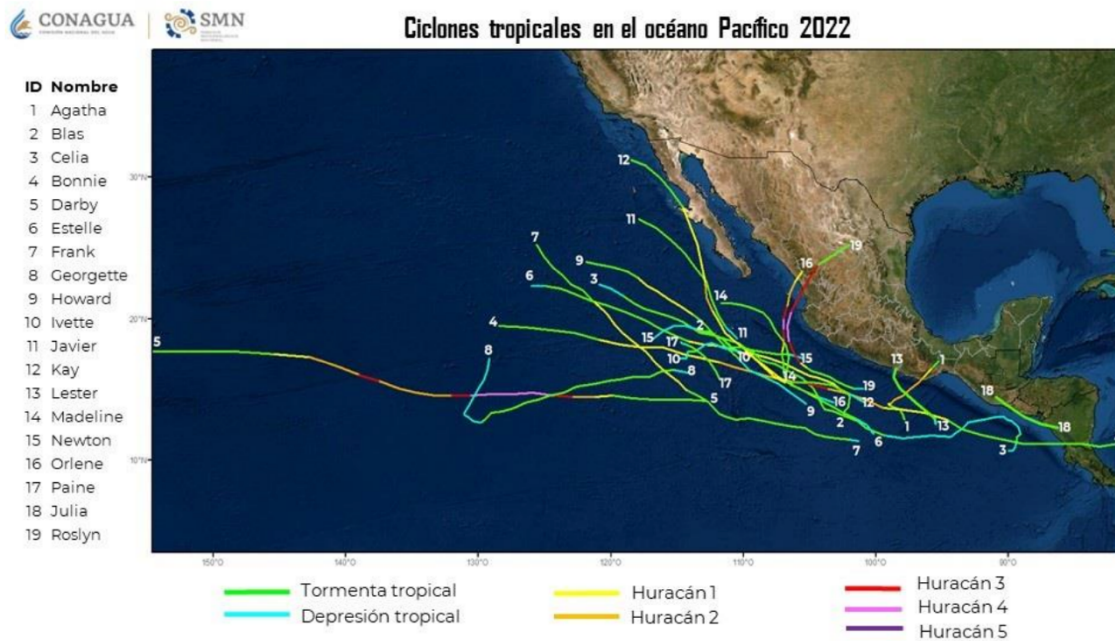
Fig. Tabla de Ciclones Tropicales de la temporada 2022. Fuente: CONAGUA.

El total de ciclones tropicales con nombre en el Océano Pacífico en la temporada 2022 fue de 17, nueve alcanzaron fuerza de huracán y 8 fueron tormentas tropicales; de los huracanes, tres fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 4 en la escala Saffir-Simpson, ellos fueron, en orden de aparición, “Darby”, en julio, “Orlene” en septiembre-octubre y “Roslyn” en octubre, con vientos máximos sostenidos de 220 km/h, 215 km/h y 215 km/h, respectivamente. Es importante mencionar que “Bonnie” y “Julia”, que se generaron en la cuenca del Océano Atlántico, donde fueron tormenta tropical y huracán, respectivamente, desarrollaron parte de su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico, donde el primero alcanzó fuerza de huracán categoría 3 y el segundo fue una tormenta.

En el Océano Atlántico, durante la temporada del año 2022, se generaron un total de 17 ciclones tropicales, de ellos, 8 alcanzaron fuerza de huracán, 6 fueron tormentas tropicales, uno se clasificó como ciclón tropical potencial y dos fueron depresiones tropicales. De los huracanes, dos se clasificaron como huracanes intensos con categoría 4 de la escala de huracanes Saffir-Simpson. En orden cronológico, los huracanes intensos fueron “Fiona” (14 al 24 de septiembre) y “Ian” (23 de septiembre al 1° de octubre). Durante la temporada de ciclones tropicales 2022 en la cuenca del Océano Atlántico, cuatro ciclones impactaron en México o se acercaron a menos de 100 km de la costa. Ellos fueron, 14 en orden cronológico, la Tormenta Tropical “Alex”, el Potencial Ciclón Tropical “Cuatro”, la Tormenta Tropical “Karl” y por último el Huracán “Lisa”.(CONAGUA, 2022).



Trayectorias ciclónicas de la temporada 2022 en el Océano Pacífico



Ciclones tropicales de la temporada 2022 en el Océano Pacífico

OCÉANO PACÍFICO					
No.	NOMBRE	ETAPA O CATEGORÍA	PERIODO	VIENTOS MÁXIMOS (Km/h)	
				SOSTENIDOS	RACHAS
1	AGATHA (*)	H2	27-31 MAY	175	215
2	BLAS	H1	14-20 JUN	150	185
3	CELIA	TT	16-28 JUN	100	120
4	BONNIE (&)	H3	2-9 JUL	185	220
5	DARBY (#)	H4	9-16 JUL	220	270
6	ESTELLE	H1	15-21 JUL	140	165
7	FRANK	H1	26 JUL-2 AGO	150	185
8	GEORGETTE	TT	27 JUL-3 AGO	95	110
9	HOWARD	H1	6-10 AGO	140	165
10	IVETTE	TT	13-16 AGO	65	85
11	JAVIER	TT	1-4 SEP	85	100
12	KAY (*)	H2	4-9 SEP	150	185
13	LESTER (*)	TT	15-17 SEP	75	95
14	MADELINE	TT	17-20 SEP	100	120
15	NEWTON	TT	21-25 SEP	100	120
16	ORLENE (*)	H4	28 SEP-3 OCT	215	240
17	PAINE	TT	3-5 OCT	75	95
18	JULIA (&)	TT	9-10 OCT	65	85
19	ROSLYN (*)	H4	19-23 OCT	215	260

(*) Ciclones tropicales del Océano Pacífico Noroccidental y Océano Atlántico cuyo centro tocó tierra en México o se acercó a menos de 100 kilómetros de su costa.

(+) Ciclones tropicales del Océano Atlántico con impacto directo en Estados Unidos u otro país de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial.

(#) Ciclones tropicales que cruzaron el meridiano de 140°W en el Pacífico Noroccidental y salieron de la zona de responsabilidad de la región IV de la OMM.

(&) Ciclones tropicales que se generaron en el Océano Atlántico y después de cruzar Centroamérica continuaron su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico. En la temporada 2022, a finales de junio se desarrolló la Tormenta Tropical "Bonnie" en el Océano Atlántico, la cual cruzó Centroamérica y a partir del 2 de julio siguió su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico, donde alcanzó fuerza de huracán categoría 3. Una situación parecida sucedió con el Huracán "Julia" de categoría 1 que se inició en la primera semana de octubre en la cuenca del Océano Atlántico y después de cruzar Centroamérica a partir del 9 de octubre continuó su trayectoria en el Océano Pacífico como tormenta tropical.

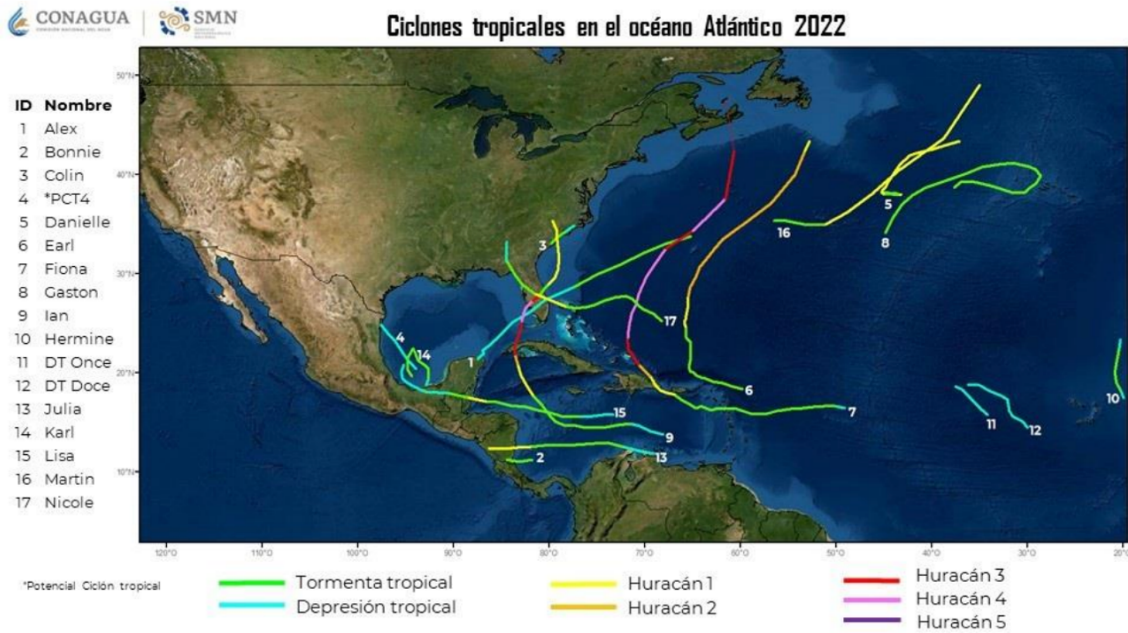
Imagen. Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2022 en el Océano Pacífico.

Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Trayectorias ciclónicas de la temporada 2022 en el Océano Atlántico



Ciclones tropicales de la temporada 2022 en el Océano Atlántico

OCÉANO ATLÁNTICO					
No.	NOMBRE	ETAPA O CATEGORÍA	PERIODO	VIENTOS MÁXIMOS (Km) SOSTENIDOS	RACHAS
1	ALEX (*) (+)	TT	2-6 JUN	110	140
2	BONNIE (&)	TT	27 JUN-2 JUL	85	100
3	COLIN	TT	2-3 JUL	65	85
4	POT. CICLÓN TROP. "CUATRO" (*) (+)	PCT	19-20 AGO	55	75
5	DANIELLE	H1	1-8 SEP	120	150
6	EARL	H2	2-10 SEP	165	205
7	FIONA	H4	14-24 SEP	215	260
8	GASTON	TT	20-25 SEP	65	85
9	IAN	H4	23 SEP-1º OCT	250	305
10	HERMINE	TT	23-25 SEP	65	85
11	DT-"ONCE"	DT	28-29 SEP	55	75
12	DT-"DOCE"	DT	4-6 OCT	55	75
13	JULIA (&)	H1	6-9 OCT	120	150
14	KARL (*)	TT	11-15 OCT	85	100
15	LISA (*)	H1	30 OCT- 5 NOV	140	165
16	MARTIN	H1	1-3 NOV	130	155
17	NICOLE (+)	H1	7-11 NOV	120	150

DT: Depresión Tropical
 TT: Tormenta Tropical
 TS: Tormenta Subtropical
 TE: Tormenta Extratropical
 H (1-5): Huracán y categoría en la Escala Saffir-Simpson.
 Hf: Huracán fuerte
 Hi: Huracán intenso

(*) Ciclones tropicales del Océano Atlántico cuyo centro tocó tierra o se acercó a menos de 100 km de la costa de México.

(+) Ciclones tropicales del Océano Atlántico con impacto directo en Estados Unidos u otro país de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial.

(&) Ciclones tropicales del Océano Atlántico que después de cruzar Centroamérica continuaron su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico.

Imagen. Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2022 en el Océano Atlántico.

Fuente. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
 SECTOR: MINERO.

Resumen de los pronósticos de ciclones tropicales para 2023:

El pronóstico se fundamenta en diversos factores climáticos, incluyendo el fenómeno de El Niño y las temperaturas de la superficie del mar. De acuerdo con los datos del Servicio Meteorológico Nacional, se estima que entre 16 y 22 ciclones tropicales se desarrollarán en el Pacífico, mientras que entre 10 y 16 lo harán en el Atlántico. Se espera, además, al menos dos huracanes muy intensos, de categoría tres a cinco. Durante el mes de mayo podría presentarse el fenómeno climatológico de El Niño, el cual se espera que predomine durante todo 2023, prolongándose las lluvias hasta diciembre. “A consecuencia de ello, se espera mayor actividad ciclónica en el Pacífico y menor en el Atlántico, debido a que las temperaturas del mar estarán por arriba de los promedios”.



• Temperatura

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Copala 2021-2024; INEGI lo maneja como climatología, y se refiere a la Información cartográfica que integra datos de los climas presentes en la república mexicana y de sus principales elementos como son la temperatura y precipitación a través de cartas climatológicas, atlas, estudios, productos cartográficos digitales y otras publicaciones. La información se difunde en diferentes escalas y formatos para su consulta en línea y descarga.

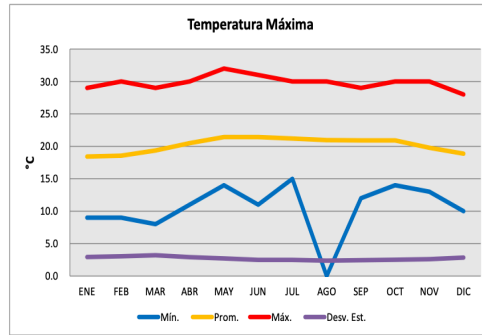
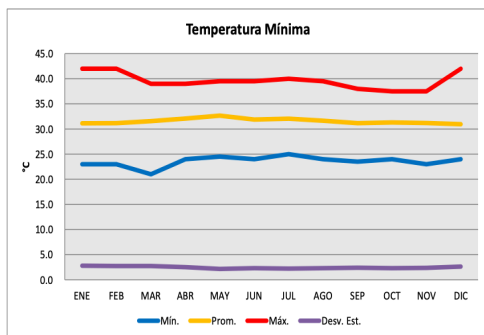
Según datos de la misma INEGI el clima predominante en la región es el clima Rango de temperatura: 26 – 28°C, Rango de precipitación: 1 000 – 1 500 mm, Clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (76%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (24%).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Con base a los datos, que se obtuvieron de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al Sistema Ambiental, con nombre: Copala, Estación No. 12022 –, debido a que se encuentra cerca al área del proyecto. Señalando que la estación mencionada, se registraron temperaturas mínimas de 0.0, correspondiente al mes de agosto, y en su temperatura máxima de 42.0, que corresponde al mes de enero, febrero y diciembre.

Temp Min (°C)					Temp Max (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	9.0	18.4	29.0	2.9	ENE	23.0	31.1	42.0	2.8
FEB	9.0	18.6	30.0	3.0	FEB	23.0	31.2	42.0	2.8
MAR	8.0	19.4	29.0	3.2	MAR	21.0	31.6	39.0	2.8
ABR	11.0	20.5	30.0	2.9	ABR	24.0	32.1	39.0	2.5
MAY	14.0	21.4	32.0	2.7	MAY	24.5	32.7	39.5	2.2
JUN	11.0	21.4	31.0	2.5	JUN	24.0	31.9	39.5	2.3
JUL	15.0	21.2	30.0	2.5	JUL	25.0	32.0	40.0	2.2
AGO	0.0	21.0	30.0	2.4	AGO	24.0	31.6	39.5	2.3
SEP	12.0	20.9	29.0	2.4	SEP	23.5	31.2	38.0	2.4
OCT	14.0	20.9	30.0	2.5	OCT	24.0	31.3	37.5	2.3
NOV	13.0	19.8	30.0	2.6	NOV	23.0	31.2	37.5	2.4
DIC	10.0	18.9	28.0	2.9	DIC	24.0	31.0	42.0	2.6
Total general	0.0	20.2	32.0	2.9	Total general	21.0	31.6	42.0	2.5



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

De acuerdo con lo anterior se determinó el periodo de 1981 al 2010 de las normales climatológicas, registradas por la estación de Copala: 12022, en donde indica una temperatura máxima normal, de 32.1, una media normal de 26.3, la mínima normal es de 20.5

Estación: COPALA										PERIODO: 1981 – 2010.			
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	32.1	31.6	32.1	32.7	33.2	32.4	32.3	32.1	31.6	31.7	31.5	31.3	32.1
Temperatura Media Normal	25.4	25.1	25.8	26.8	27.4	27.0	26.9	27.8	26.6	26.6	25.9	25.3	26.3
Temperatura Mínima Normal	18.7	18.6	19.6	20.9	21.6	21.7	21.4	21.4	21.5	21.4	20.4	19.1	20.5

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable temperatura ambiente y punto de rocío, sobre el Municipio de Copala, para un pronóstico de 4 -5 días (11,12,13,14,15) del mes de diciembre del año 2023.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días en el mes de diciembre se prevé iniciar (6:00 hr) el día en 25° C, a mediodía (12:00 hr) la temperatura oscilará entre los 25° - 26°C y por la noche ascenderá (21:00 hr) 29° - 30°C., en este sentido se podrá apreciar un ligero patrón descenso de temperatura por las mañanas y un ligero ascenso por las noches, presumiblemente por el desprendimiento del calor almacenado durante el día en la ciudad.

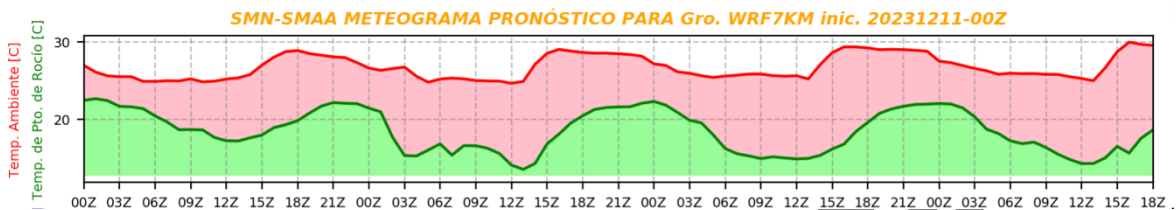


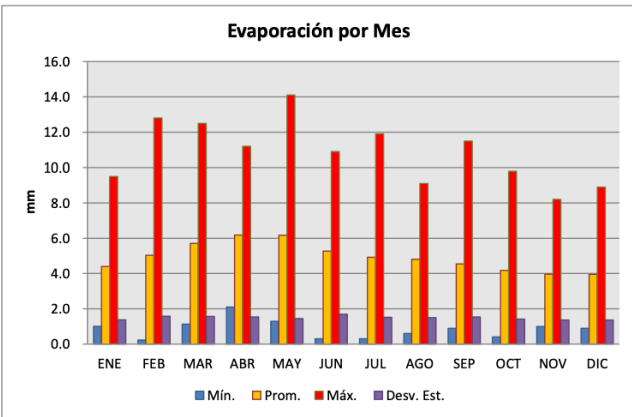
Figura. - Meteograma de la variable temperatura del Municipio de Copala.

• Evaporación

Conforme a los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se utilizaron y ubicaron datos de la estación de Copala (No. 00012022 por ser la más cercana al área del proyecto. Se registran evaporaciones mensuales, se obtienen la evaporación mínima en el mes de febrero, con 0.2mm, y la máxima corresponde en el mes de mayo con 14.1 mm.

Tabla. Inventario de Registro de evaporación de Copala

Mes	Evap (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	1.0	4.4	9.5	1.4
FEB	0.2	5.0	12.8	1.6
MAR	1.1	5.7	12.5	1.6
ABR	2.1	6.2	11.2	1.5
MAY	1.3	6.2	14.1	1.4
JUN	0.3	5.3	10.9	1.7
JUL	0.3	4.9	11.9	1.5
AGO	0.6	4.8	9.1	1.5
SEP	0.9	4.5	11.5	1.5
OCT	0.4	4.2	9.8	1.4
NOV	1.0	4.0	8.2	1.4
DIC	0.9	3.9	8.9	1.4
Total general	0.2	4.9	14.1	1.7



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

De tal manera, la interpretación de la tabla anterior hace énfasis en el promedio de evaporación total anual es a 1,648.9 mm; donde la temporada de evaporación total normal, correspondiente a los meses de marzo–mayo, con una máxima de evaporación, en el mes de mayo con 173.3 mm, seguido de los meses donde no hubo menos evaporación corresponde en noviembre con 105.3.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1981 – 2010. Copala.

Elementos	Estación: Copala									PERIODO: 1891 – 2010.			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Evaporación Total	123.9	129.0	159.0	165.5	173.3	147.3	146.2	143.3	133.7	114.1	105.3	108.3	1,648.9

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

• Velocidad y dirección del viento

Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable del viento, en el Municipio de Copala, para un pronóstico de 4 -5 días (11,12,13,14,15) del mes de diciembre del año 2023.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días, para el primer día del mes de diciembre se prevé que de las 6:00 - 9:00 hrs el día la dirección sea de N – W con una velocidad promedio de 11 a 12 Km/hr, a mediodía (12:00 – 15:00 hr) será de S con una velocidad promedio de 11 a 2 Km/hr y por la noche (21:00 hr) cambie con dirección al SW con una velocidad promedio de 10 a 15 Km/hr.

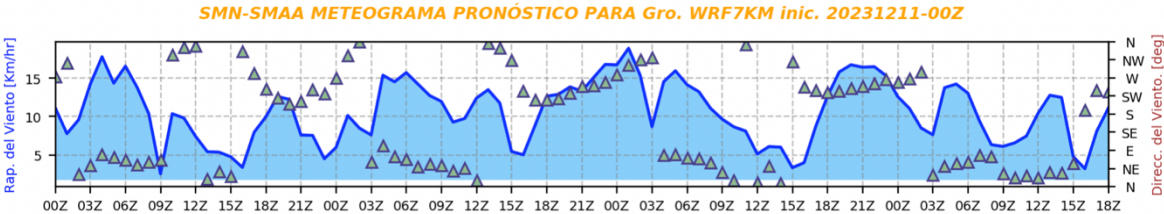


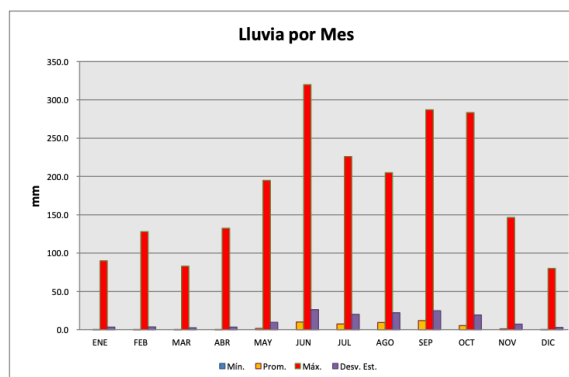
Imagen: Meteograma del pronóstico de viento del Municipio de Copala.

• Precipitación

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de la estación de Coapala. (No. 00012022,) por ser la más cercana al área del proyecto. Se registran precipitaciones mensuales, en los meses de junio a octubre, sin embargo, en la estación, se obtienen la precipitación máxima de 320.0 mm.

Tabla. Inventario de Registro de precipitación de Copala.

Lluvia (mm)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.3	90.0	3.4
FEB	0.0	0.2	128.0	3.6
MAR	0.0	0.1	83.0	2.6
ABR	0.0	0.1	132.5	3.4
MAY	0.0	1.7	195.0	9.6
JUN	0.0	10.1	320.0	26.2
JUL	0.0	7.5	226.0	20.1
AGO	0.0	9.3	205.0	22.1
SEP	0.0	11.9	287.0	24.8
OCT	0.0	5.3	283.5	19.1
NOV	0.0	1.0	146.5	7.3
DIC	0.0	0.2	80.0	3.0
Total general	0.0	4.0	320.0	15.8



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

En base con la interpretación de la tabla anterior, se resalta que el promedio de la precipitación total anual corresponde a 1,514.0 mm; presentando la temporada de lluvias en el lapso correspondiente a los meses de mayo–octubre, con una máxima en el mes de septiembre siendo el más lluvioso con 696.0 mm, en tanto que el promedio total del lapso de marzo y abril, corresponde al periodo seco donde hubo menor precipitación.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1981 – 2010. Copala.

Elementos	Estación: COPALA									PERIODO: 1891 – 2010.			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación Normal	8.2	8.7	1.5	0.1	51.0	330.5	250.9	300.8	359.3	174.8	20.3	7.9	1,514.0
Máxima mensual	56.0	190.5	20.0	2.0	596.5	680.8	508.5	776.5	696.0	566.0	287.0	80.0	
Máxima diaria	41.0	128.0	19.0	2.0	102.0	277.0	184.0	196.0	171.5	226.0	146.5	80.0	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

b) Geología y geomorfología.

b.1) Geología

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que se pueden obtener. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre. (INEGI,2005).

Las características geológico-litológicas que tiene México, se destacan por su abundancia con las rocas graníticas. Este nombre se le ha dado para describir a todos los cuerpos ígneos intrusivos de color claro, de composición ácida que se encuentra emplazado dentro de las rocas más antiguas.



Las rocas del Terreno Guerrero, corresponden con una secuencia de arco magmático, caracterizadas por estar constituidas hacia la base por rocas de edad Jurásica, conformadas por derrames de basaltos y andesitas espilitizadas, intercaladas con paquetes de tobas, secuencia que se encuentra sobreyacida por intercalaciones de materiales clásticos (conglomerados, areniscas, pelitas) y brechas volcánicas del Neocomiano las cuales gradualmente pasan a rocas calcáreas con intercalaciones de lutitas, para coronar en una secuencia carbonatada de facies de plataforma del Aptiano-Albiano, finalmente la columna estratigráfica de este terreno se encuentra coronada por un flysch (areniscas y lutitas) del Cretácico Superior. Ambos terrenos se encuentran cubiertos discordantemente por rocas volcánicas y sedimentos de abanicos aluviales intercalados con materiales piroclásticos (Conagua, 2020).

A nivel regional se puede decir que las rocas metamórficas son las de mayor antigüedad y se considera que se encuentran conformando el basamento del Terreno Mixteco, sobre el cual se depositó una secuencia sedimentaria transgresiva (conglomerados, areniscas y lutitas) de Edad Paleozoica y posteriormente en el Mesozoico la sedimentación se tornó gradualmente calcárea hasta llegar a implantarse durante el Cretácico Inferior la vasta Plataforma Guerrero Morelos, sobre la cual se depositaron secuencias carbonatadas de sub-ambientes de borde (arrecife), lagunares y restringida (evaporitas), posteriormente queda interrumpida por el depósito de una secuencia flysch durante el Cretácico Tardío.

En este sentido en el INEGI 2005, nos dice que las rocas ígneas, intrusivas, se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La caracterización principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica). En lo que respecta al granito este se compone esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables y Granodiorita el cual está formado esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino.

De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Copala, está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Periodo	Roca
Terciario (44.44%) Jurásico (24.87%) Cuaternario (24.58%) N/D (2.47%)	• Ígnea intrusiva: Granito (42.29%) Granodiorita (4.61%) • Metamórfica: Gneis (24.87%) • Suelo: Aluvial(18.77%) Lacustre (4.17%) Litoral (1.65%)

Fuente: INEGI.



- **Características litológicas del área:**

De acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano, el, área del Proyecto y área del Sistema Ambiental está constituido 100% por materiales correspondiente a roca intrusiva, litología Granito-Granodiorita (**TeoGr-Gd**) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio.

Los granitos son rocas masivas de grano pequeño y medio-grande. Pertenecen a la clasificación de rocas ígneas plutónicas. Macroscópicamente son blancos, gris claro, rosados, amarillentos y a veces verdosos. Se compone de cuarzo (20-60% de la roca); feldespato alcalino (ortoclasa, microclina, albita rica en sodio; 35-90% de todos los feldespatos); biotita; también puede aparecer; moscovita, hornblenda, más raramente augita, además granate, andalucita, silimanita, y cordierita (Maresch y Medenbach, 1990, p. 41)

Estas rocas equivalen aproximadamente al 44% de volumen de todas las rocas plutónicas del continente (Maresch y Medenbach, 1990, p. 41). Y se forma por el enfriamiento del magma debajo de la superficie de la tierra y es el tipo de roca más común de los continentes (Price y Walsh, 2005, p. 44).

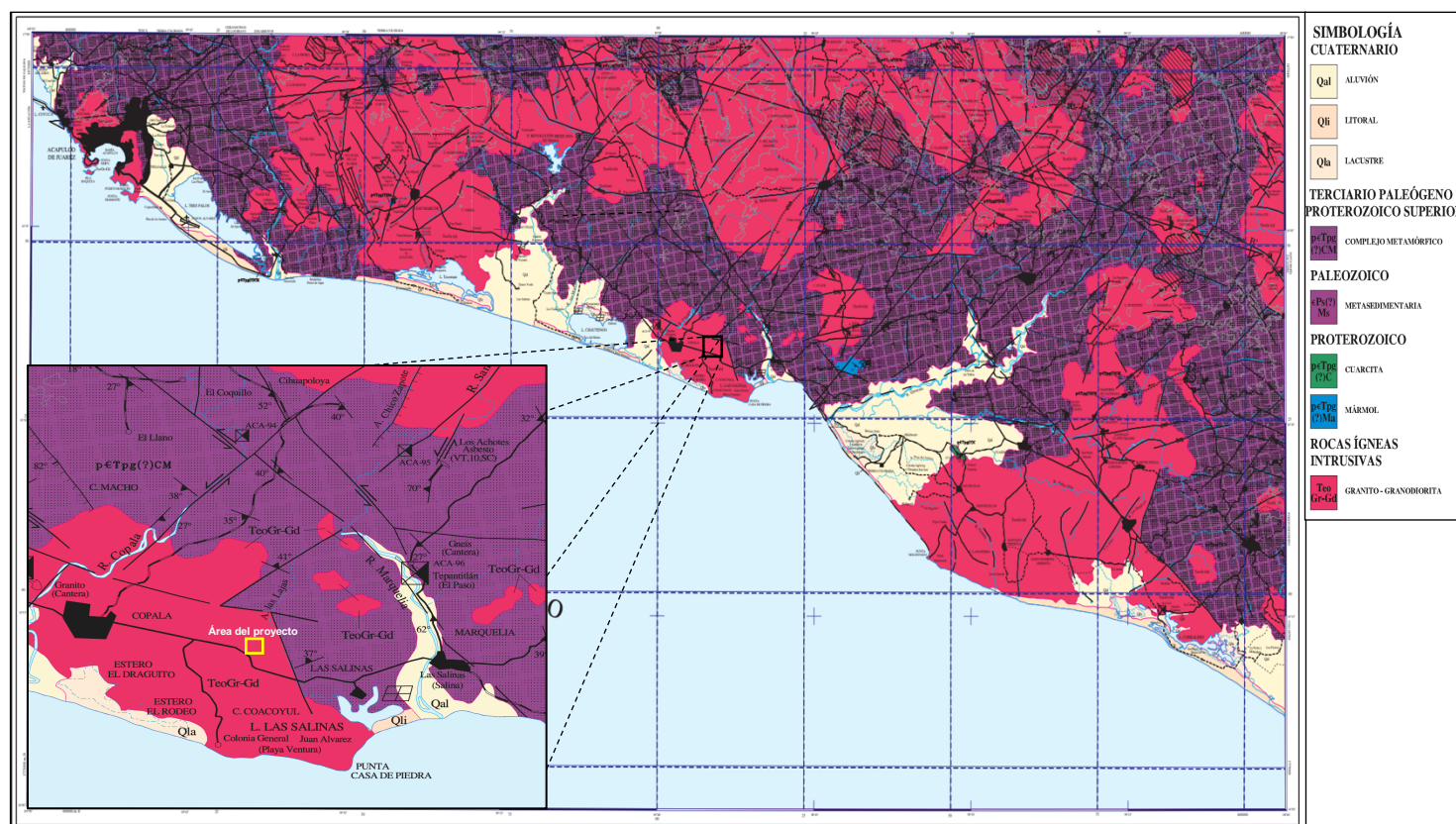
A partir del conocimiento geológico y litológico que se tiene sobre este tipo de rocas en México, se pueden identificar tres grandes regiones con alto potencial de reservas. En el mapa siguiente se observa la región de Baja California que comprende las rocas graníticas que abarcan gran parte de la entidad; la porción noroeste que contiene los granitos que afloran en los Estados de Sonora y Sinaloa y las rocas graníticas de la parte costera de los Estados de Jalisco, Colima, Michoacán, **Guerrero**, Oaxaca y Chiapas.

Granito: Es una roca ígnea plutónica de textura granular compuestas, esencialmente, de feldespato y cuarzo; Macroscópicamente son blancos, gris claro, rosados, amarillentos y a veces verdosos.

Granodiorita: Tiene una predominancia en cuarzo y plagioclasa, pero con un cierto contenido en feldespato alcalino. Es una roca bien común en el ambiente continental, pertenece a los granitoides, se ubica en la parte tardía de la diferenciación magmática.



Mapa Geológico en el que se encuentra el área del proyecto.



Fuente: Carta Geológico- Minera Acapulco, E14-11, Escala 1:250 000.

• Características geomorfológicas:

La Geomorfología se puede definir como el estudio del modelado del relieve terrestre. De acuerdo con el compendio de información geográfica municipal, publicado por el INEGI (2010), el Municipio de **Copala**, se encuentran asentados en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%) y con Subprovincia de las Costas del Sur (100%).

El mayor sistema fluvial es el del río Balsas, con su afluente en el occidente, el Río Tepalcatepec. Según datos que reporta Mario A. Ortiz *et al*, en su artículo *Reconocimiento Fisiográfico y Geomorfológico*, caracteriza al estado con respecto a los rasgos topográficos, la geología, la geomorfología presente en la entidad la cual se obtuvo 12 divisiones, las cuales se presenta a continuación: 1. Depresión del Balsas, 2. Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, 3. Fosa de Tehuacán, 4. Sierra Madre de Oaxaca, 5. Planicie Costera del Golfo, 6. Valles Centrales de Oaxaca, 7. Montañas y Valles del Centro, 8. Depresión Istmica de Tehuantepec, 9. Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas, **10. Sierra Madre del Sur**, 11. Planicie Costera del Pacífico y 12. Planicie Costera de Tehuantepec.

De acuerdo con el Sistema de Topografía del presente Municipio, sobresalen las siguientes composiciones; **Copala**; Llanura costera con lomerío (60.27%), Lomerío con llanuras (17.97%), Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (16.62%) y Llanura costera con lagunas costeras salina (5.14%).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

El Sistema Ambiental se encuentra sobre la Provincia fisiográfica Sierra madre del Sur, los sistemas de topoformas que tiene es lomerío con llanuras. De esta manera, el área del proyecto esta 100% dentro del sistema de topoformas; lomerío con llanuras.



Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1 000 000, serie I.

• Susceptibilidad sísmica

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos. Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal (SGM).

Regiones Sísmicas de México; Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

La zona del Sistema Ambiental, y el área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica “D”, la cual tiene una incidencia de sismos severa, de acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN) durante el periodo del 01/07/2023 al 12/12/2023 se reportaron 1786 sismos de una magnitud, menor a 3 a 4.9, resaltando que dentro del área del sistema ambiental y área del proyecto no se registraron sismos de ninguna magnitud.

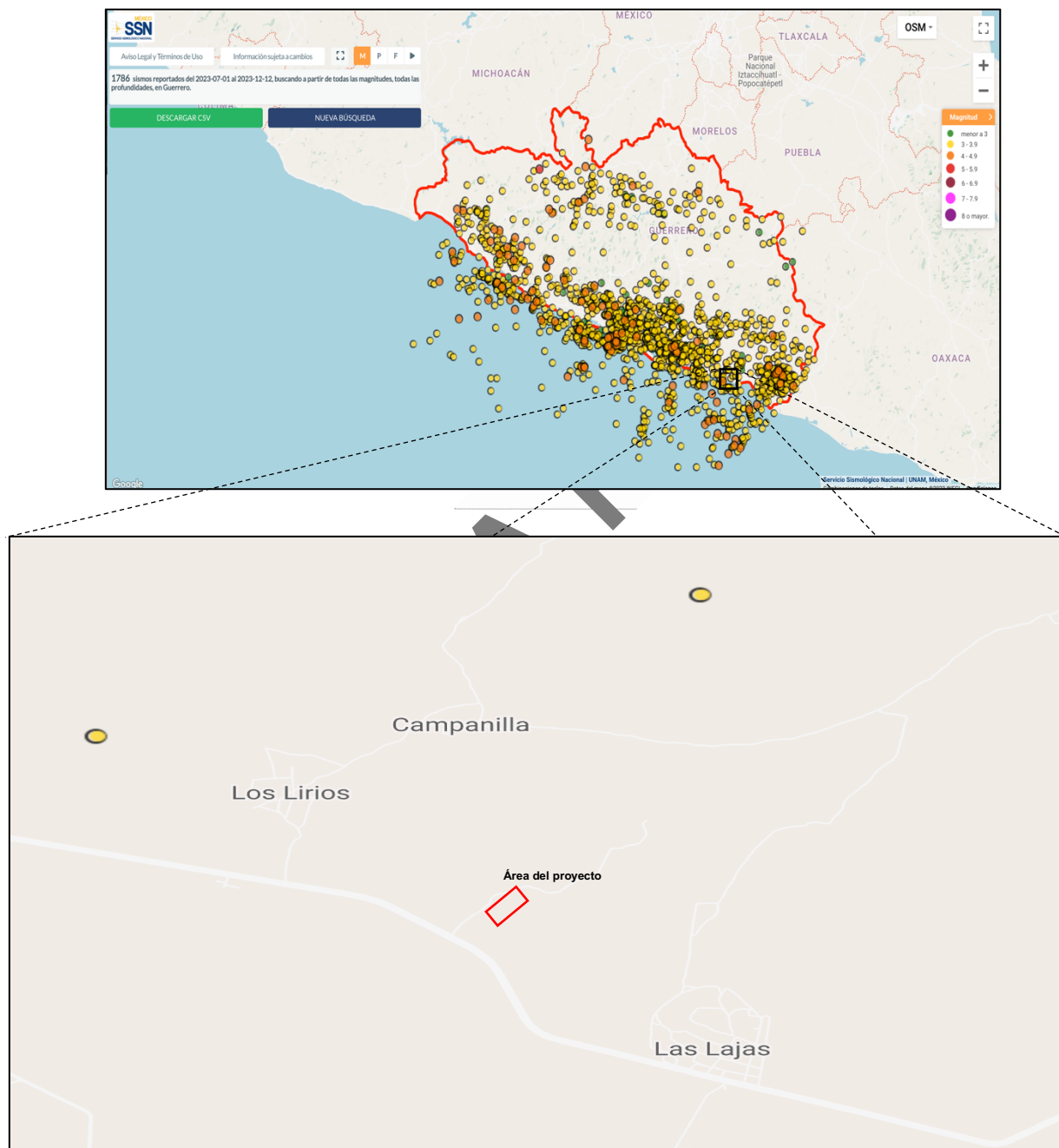


Fig. Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos 01/07/2023 al 12/12/2023, emitido por el Servicio Sismológico Nacional.

Fuente: Servicio Sismológico nacional(SSN).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Suelos

- Tipos de suelo

El Plan Municipal de Desarrollo 2021- 2024, se basa en lo establecido del POET Guerrero, el cual menciona que presenta un tipo de suelo de Agricultura (66.62%) y zona urbana (1.34) Vegetación: Selva (15.7%), otro (11.93%) y pastizal (3.14%)

Con base a la información del INEGI (2010), el Municipio de Copala, está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (61.76%), Gleysol (17.24%), Solonchak (6.92%), Phaeozem (5.14%), Fluvisol (3.32%) y Arenosol (1.98%).

De acuerdo con la información del INEGI (*Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II*), el área del Proyecto ambiental está conformada por el siguiente tipo de suelo:

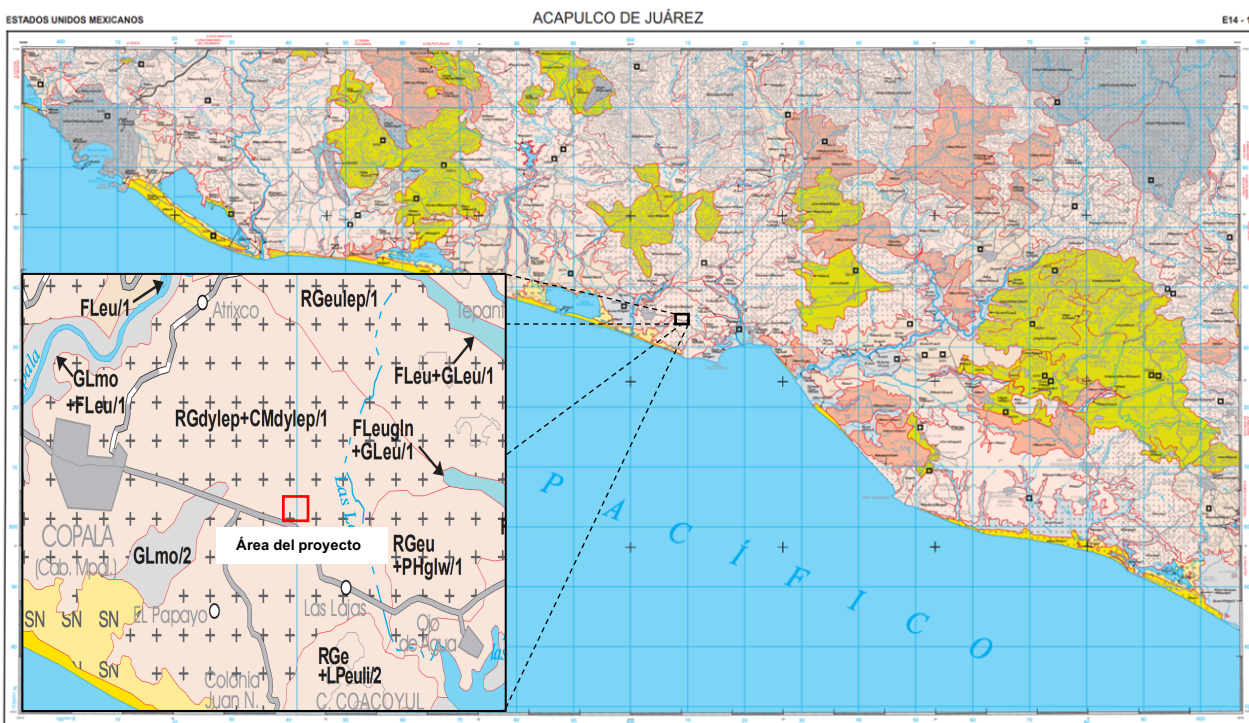
No.	Clave	Grupo y calificadores de suelo
1	<i>RGdylep+CMdylep/1</i>	Suelo tipo Regosol, subtipo de suelo Dístrico, segundo subtipo de suelo Epiléptico , Segundo tipo de suelo Cambisol, Dístrico, segundo subtipo de suelo Epiléptico de textura gruesa.

En lo que respecta al área del Proyecto (AP), estos se desglosan de la siguiente manera:

AP; 100% corresponde a un suelo de tipo (***RGdylep+CMdylep/1***); – **RG** – Es el suelo dominante, conocido como **Regosol**, que se conocen con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. –**dy**– Corresponde al subtipo de suelo conocido como **Endoglético**, son aquellos que están saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. –**lep**– Son suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49cm) o endolético (50-100 cm). –**CM**– Es el segundo tipo de suelo conocido como, **Cambisol**, que son suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. –**dy**– Corresponde al subtipo de suelo conocido como **Endoglético**, son aquellos que están saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. –**lep**– Son suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49cm) o endolético (50-100 cm). –**1**– representa la clase textural gruesa, en los suelos arenosos con más de 70% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.



Mapa Edafológico en el que se encuentra el área del proyecto.



Fuente: Conjunto Nacional de Datos Edafológicos, Escala 1:250 000, Serie II.

c) Geohidrología e hidrología localizados en el área de estudio

En el estado de Guerrero muestran serios problemas y constantes en la disponibilidad y temporal del recurso de agua, regiones como lo es en la región centro y norte, se tiene un registro de valores raquíticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades. El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el temporal radica en la distribución real y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio Guerrerense no facilita el almacenamiento natural del agua, sea este en el subsuelo o superficialmente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

- **Hidrología superficial**

De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), se resalta que el área del proyecto se ubica dentro de la cuenca R. Nexpa y Otros(RH20D) Subcuenca R. Copala con clave:RH20Dd de corriente tipo exorreica,

con una elevación máxima de la corriente principal de 1900 m y elevación mínima de 0 m, con una longitud de corriente 79705 m, con una pendiente de 1.396%, tiene un coeficiente de compacidad de 1.7706, densidad de drenaje 1.891, un flujo superficial de 0.1270454314462852 y sinuosidad de 1.64730076340202; el lugar donde drena principalmente es en el mar, con un total de descargas de 9, y el segundo lugar que drena es en RH20Dc L. Chautengo, con 1 descargas, dando un total de 10 descargas por ambas.

En resumen, el proyecto se encuentra a una distancia de entre 8.365 km metros lineales aproximadamente de un cuerpo de agua, con nombre; Las Salinas; Aunado lo anterior, se encuentra lejos del área donde se pretende realizar el aprovechamiento, nos indica que no modificará ninguna corriente del lugar.

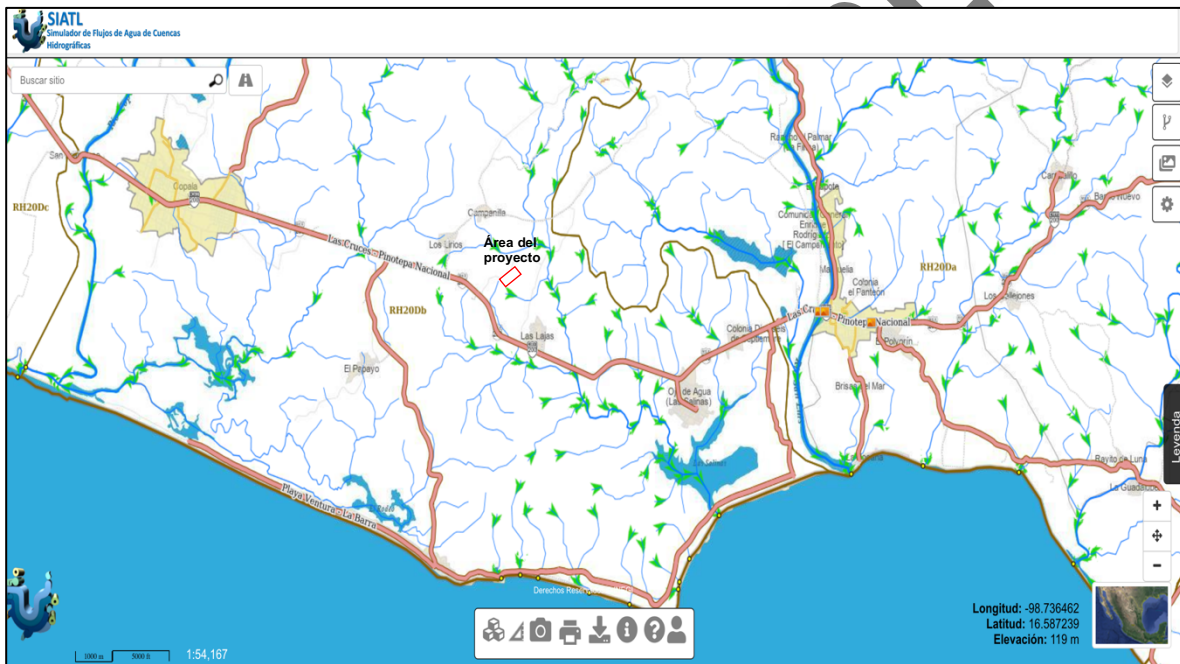


Imagen. Vista satelital donde se observan las corrientes de agua.

Fuente: SIATL.



Asesoría Ambiental®

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

- **Análisis de la calidad del agua**

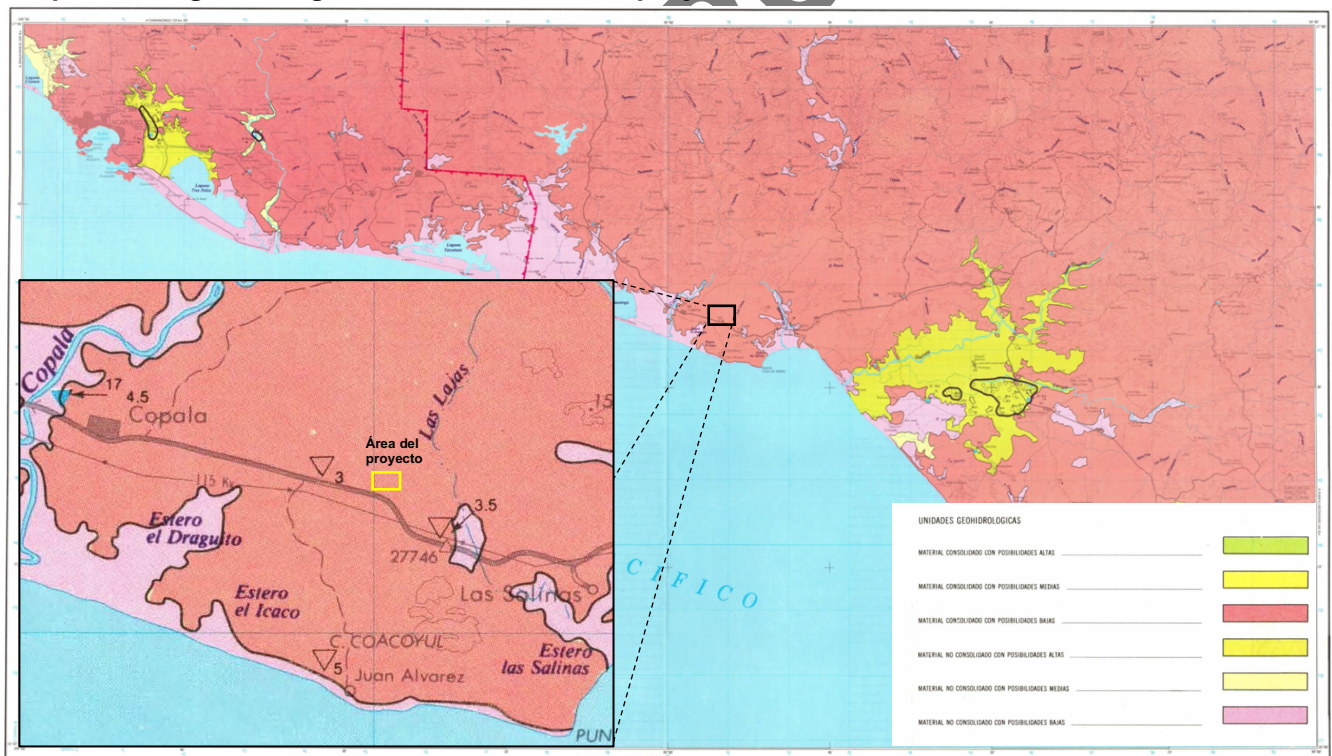
Para el presente estudio no se cuenta con información de la calidad del agua de Las Salinas, ya que no se considera relevante para el proyecto. Es importante mencionar que el proyecto, en ninguna de sus etapas, afectará, modificará o impactará la calidad del agua del cuerpo de agua de Las Salinas.

- **Hidrología subterránea**

De acuerdo, con lo que nos indica la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250, 000, Acapulco E 14-11, primera edición de 1988, el área donde se ubica el banco, corresponde a la unidad geohidrológica; Material consolidado con posibilidades bajas, a continuación, se describe el concepto de acuerdo con lo establecido por el INEGI (2019):

Material consolidado con posibilidades bajas: Se constituye por rocas ígneas, sedimentarias, vulcanosedimentarias y metamórficas, que conforman la zona montañosa. Presentan características no favorables para conformar acuíferos, debido a que la gran mayoría de los cuerpos rocosos son impermeables o de muy baja permeabilidad.

Mapa hidrológico de aguas subterráneas en el proyecto.



Fuente: Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250 000, Acapulco E 14-11, primera edición de 1988.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Profundidad al nivel estático

La configuración de la profundidad al nivel estático presenta valores, medidos principalmente en norias, que varían de 1 a 5 m conforme se asciende topográficamente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras y hacia Copala. Los valores más someros se registran en la zona más cercana a la costa

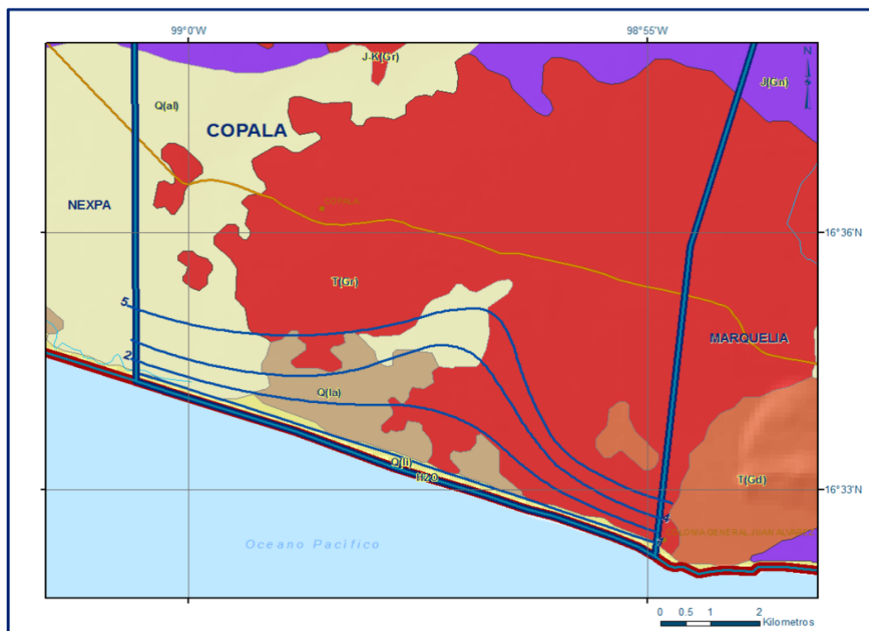


Fig. Profundidad al nivel estático en m (2011).

Fuente: CONAGUA.

Elevación del nivel estático

De acuerdo a la configuración de elevación del nivel estático para el año 2011, se registran valores que varían de 30 a 1 msnm, decreciendo desde las partes altas del acuífero, mostrando de esta manera, al igual que la profundidad, el efecto de la topografía y evidenciando la dirección preferencial del flujo subterráneo de norte a sur, hacia la zona costera.

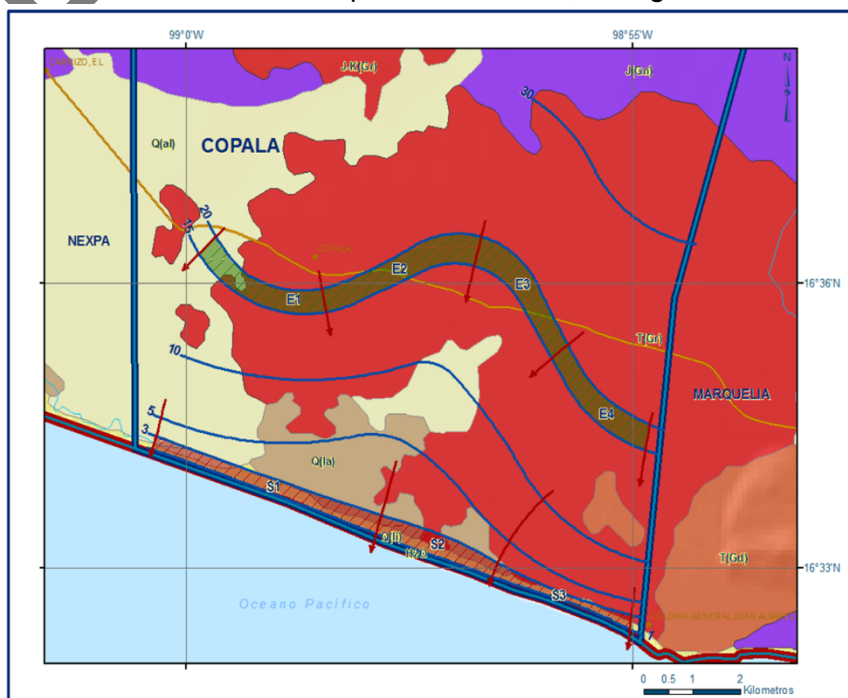


Fig. Elevación del nivel estático en msnm (2011) **Fuente:** CONAGUA.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Evolución del nivel estático

Las escasas mediciones piezométricas recabadas en algunos recorridos de campo se encuentran dispersas en tiempo y espacio. Además, la configuración de la elevación del nivel estático no demuestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de la extracción. Por estas razones, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo. Las mediciones realizadas en el año 2011 serán el punto de partida para el establecimiento del monitoreo de los niveles del agua subterránea.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el 2011, se tomaron 20 muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyen parámetros fisicoquímicos, temperatura, iones principales y menores, conductividad eléctrica (CE), potencial de hidrógeno (pH), potencial redox (Eh), nitratos, dureza, sólidos totales disueltos (STD) y dureza total.

De los resultados de los análisis se determina que las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la modificación a la NOM-127-SSA1-2021 “Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de mayo del 2022. de STD. La concentración de sólidos totales disueltos varía de 135 a 810 mg/lit. Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion predominante, las familias dominantes son la cálcica-mixta y sódica- mixta.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996). La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (Rzedowski, 1993). El estado de Guerrero ocupa el quinto lugar en diversidad vegetal en el país con 5,529 especies, después de Oaxaca (9,054), Chiapas (7,830), Veracruz (6, 876) y Jalisco (5,931) (García-Mendoza y Meave, 2011; Villaseñor y Ortiz, 2014); y es el tercer lugar en endemismos de plantas vasculares con 262 especies (Villaseñor y Ortiz, 2014). Sin embargo, el estado aún no cuenta con un inventario completo de su flora, lo que aunado a la rápida pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas (de acuerdo con Sarukhán et al., 2009, el país conserva solo cerca del 50% de su cobertura de vegetación original), demanda de un mayor esfuerzo en la exploración, recolecta, identificación y descripción de especies para lograr un inventario más completo de la biota estatal y nacional.

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de Copala, se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (65.12%) y zona urbana (1.4%), vegetación: Selva (14.96%), otro (9.14%), pastizal (3.13%), manglar (2.08%) y tular (1.93%)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.



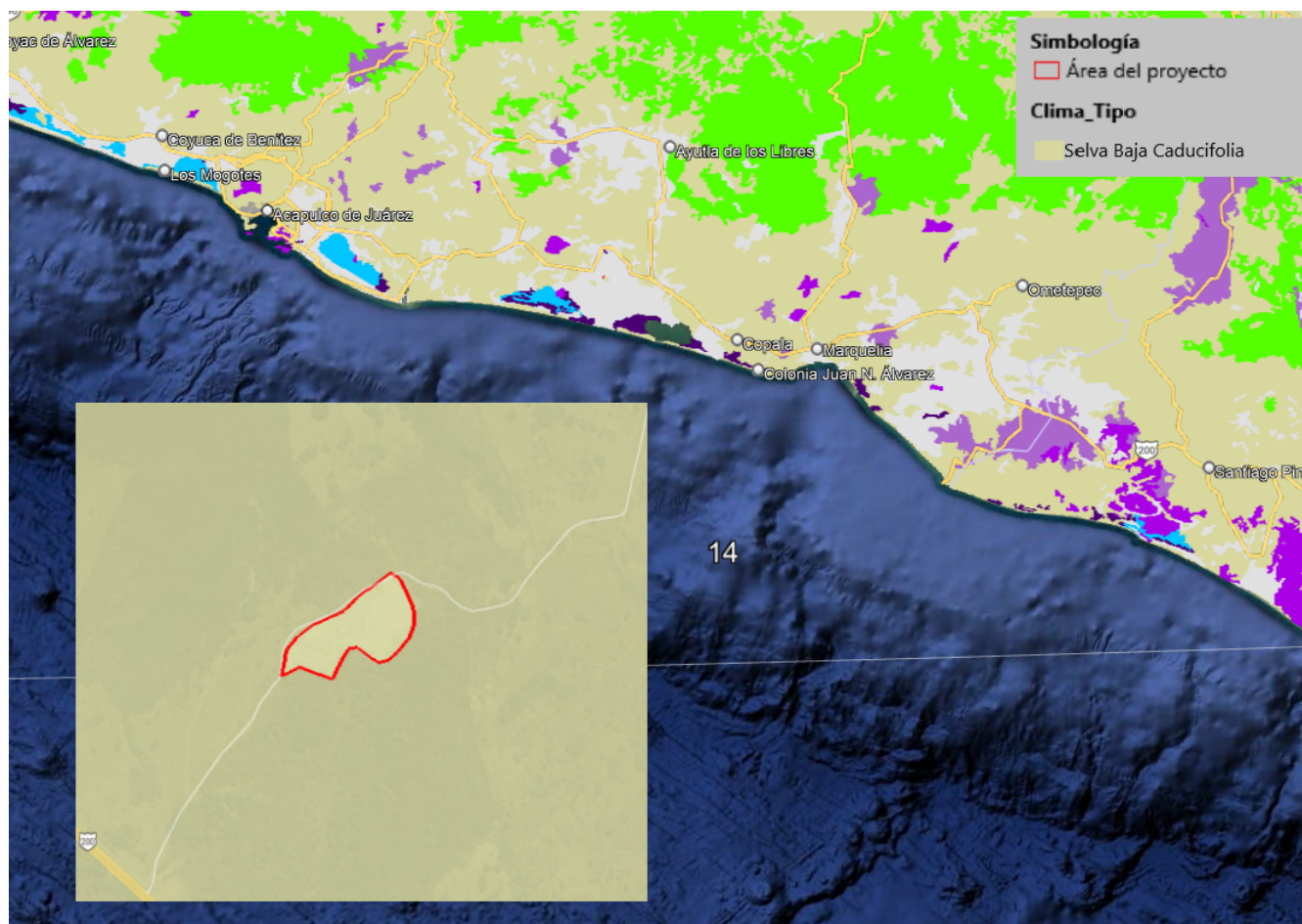


Imagen: Uso del Suelo y Vegetación del proyecto Banco de materiales "Los Lirios".

IV.2.2.1.1. Descripción de la vegetación.

- **Selva Baja Caducifolia (SBC)**

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*. En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom);



Pithecellobium keyense (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beauveria inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beauveria plibilis*, *Guaicum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucaena collinsii* (guaje), *Leucaena esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *Merremia aegyptia*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturo), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas. Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna. En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro. En el centro de Veracruz en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, pero sin abarcar estas localidades, pero si las inmediaciones de puerto de Veracruz. En la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una parte de estado de Campeche.



- **Agricultura Temporal**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

Descripción del método de muestreo en el área del proyecto Censo de poblaciones para árboles.

El objetivo del censo de población de muestreo es determinar el tamaño y la estructura de la vegetación presente en el área, realizando un recuento directo con cada individuo de vegetación arbórea en un polígono determinado, para poder detectar tendencias en la dinámica de las poblaciones a partir de la comparación de censos tomados en otros sitios con el mismo tipo de vegetación. (Guzmán, 2006)

Para la identificación del estrato arbóreo se realizó el censo de población por muestreos aleatorios por los 960.00 m² de la superficie total del proyecto, registrando el nombre de la especie, diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos ≥ 2.5 de altura, esto con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (SAGARPA, 2002), La Flora del Estado de Guerrero (Araujo Villareal, 2009), Árboles de México (Lesur Luis, 2011) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (Pennington, T.D. y José Sarukhán, 2016), Métodos para la caracterización de los manglares mexicanos: un enfoque espacial multiescalar (Rodríguez Zúñiga M. T., E. Villeda Chávez, A. D. Vázquez-Lule, M. Bejarano, M. I. Cruz López, M. Olguín, S. A. Villela Gaytán, R. Flores (Coordinadores), 2018), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie del Banco Los Lirios se obtuvo datos de la comunidad vegetal (especies dominantes o características) del proyecto, así mismo se realizaron toma de fotografías aéreas con una aeronave no tripulada la cual capturo imágenes actualizadas del sitio del proyecto, posteriormente se superpusieron los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro Como resultado se identificaron 112 individuos en 23 géneros pertenecientes a 15 familias en los tres estratos, de lo cual la especie mejor representada con mayor número de individuos en el estrato arbóreo fue la especie de Cubata (*Vachellia campechiana*).



Parámetros para medir la vegetación Arbórea

Altura: es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. El cálculo de la altura con el clinómetro se basa en el uso de la trigonometría para determinar el cateto opuesto. El cateto opuesto es igual al cateto adyacente dividido entre la tangente del ángulo de la hipotenusa. En el caso de medición de árboles el cateto adyacente sería la distancia que existe desde la altura de la cabeza del observador (P) hasta el punto de medición; el ángulo (α) se obtiene con el clinómetro. Para obtener la altura total del árbol se debe agregar la altura (P) de la persona que realiza la medición. Las fórmulas para medir la altura (h) de árboles con distancias conocidas son las siguientes:

$$h = 15m * \text{Tang} + P \quad h = 20m * \text{Tang} + P$$

donde:

h= Altura total

Tan α = tangente de un ángulo

P=altura de la persona que realiza la medición

Diámetro: El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro. Cuando se mide el perímetro el cálculo para transformar a diámetro es el siguiente:

$$D = \frac{P}{\pi}$$

donde:

D = diámetro

P = perímetro o circunferencia

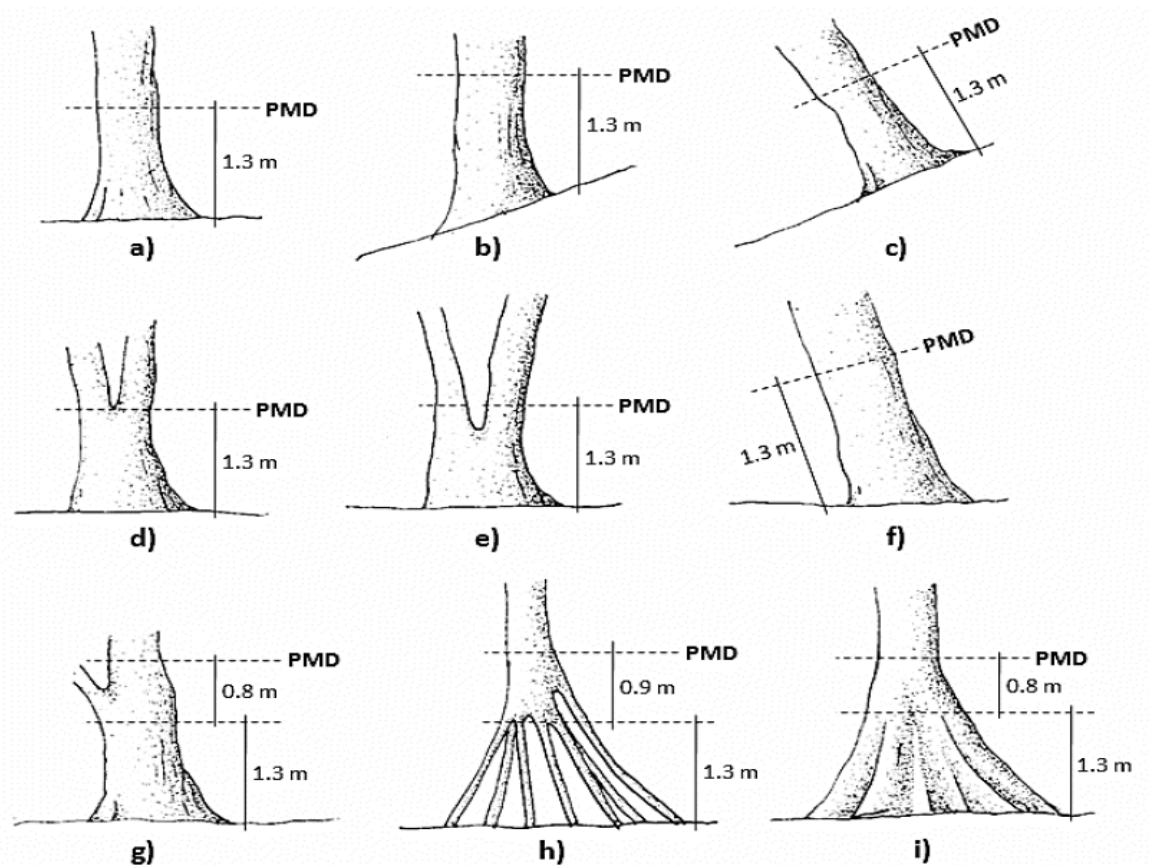
? = 3.14159226

Como localizar la altura normal y medir el diámetro

Para poder establecer comparaciones entre las mediciones efectuadas en los fustes, es preciso definir un punto (una altura) estándar donde realizarlas. Es importante que este punto se encuentre a una altura próxima al suelo que facilite su medición, pero suficientemente alejada de la base para que haya desaparecido la influencia de las posibles alteraciones o distorsiones que aparecen en la parte baja del troco por su contacto con el suelo.

Es así como, en árboles en pie, rectos y en terreno plano, el DAP se mide a 1,3 m del suelo. La altura de medición puede variar por la presencia de anomalías, como bifurcaciones, contrafuertes basales y otros defectos en el fuste, o por la misma inclinación o la pendiente del terreno.





Punto de medición del diámetro PMD, a) Diámetro normal, b) Árbol ubicado sobre pendiente, c) Árbol inclinado sobre pendiente, d) Árbol bifurcado por encima de los 1,3 m e) Árbol bifurcado por debajo de los 1,3 m f) Árbol inclinado sobre terreno plano, g) Árbol con presencia de nudos o ramificaciones, h) Árbol con raíces aéreas, i) Árbol con contrafuertes basales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Se anexan fotografías de la medición de los parámetros



Fotografías. Panorámicas del muestreo de flora, donde se muestra la medida del Dap, altura, toma de coordenadas geográficas (UTM) y toma de los datos dasométricos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

Se anexa tablas de los 3 muestreos del estrato arbóreo con sus datos dasométricos y ubicación de cada individuo localizado dentro del área del proyecto:

MUESTREO 1

ARBOREO								
No.	Nombre común	Nombre científico	CAP (cm)	DAP (cm)	Altura	Copa	Familia	Coordenadas UTM
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	122	38.83	11	10*10	Anacardiaceae	0510639-1834047
2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	118	37.56	11	10*10	Anacardiaceae	0510639-1834047
3	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	120	38.20	17	11*11	Fabaceae	0510651-1834056
4	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	127	40.43	18	11*12	Fabaceae	0510651-1834056
5	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	97	30.88	15.5	10*11	Fabaceae	0510651-1834058
6	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	96	30.56	15.5	10*10	Fabaceae	0510651-1834058
7	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	28	8.91	6	6*6	Fabaceae	0510646-1834059
8	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	29	9.23	6.5	7*7	Fabaceae	0510655-1834059
9	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	29	9.23	6.5	7*7	Fabaceae	0510655-1834059
10	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	105	33.42	15	10*10	Bixaceae	0510663-1834051
11	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	80	25.46	12	9*9	Bixaceae	0510663-1834051
12	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	115	36.61	14	10*10	Bixaceae	0510663-1834051
13	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	100	31.83	14	10*10	Bixaceae	0510663-1834051
14	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	38	12.10	6	7*7	Fabaceae	0510672-1834048

MUESTREO 2

ARBOREO								
No.	Nombre común	Nombre científico	CAP (cm)	DAP (cm)	Altura	Copa	Familia	Coordenadas UTM
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	145	46.15	16	11*12	Anacardiaceae	0510711-1834103
2	Rascale	<i>Curatella americana</i>	80	25.46	12	7*7	Dilleniaceae	0510706-1834084
3	Rascale	<i>Curatella americana</i>	70	22.28	11.5	6*7	Dilleniaceae	0510706-1834084
4	Rascale	<i>Curatella americana</i>	55	17.51	9	6*6	Dilleniaceae	0510706-1834084
5	Rascale	<i>Curatella americana</i>	50	15.92	9.5	7*7	Dilleniaceae	0510711-1834080
6	Rascale	<i>Curatella americana</i>	79	25.15	12	8*8	Dilleniaceae	0510704-1834080
7	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	75	23.87	12	7*8	Bixaceae	0510707-1834080
8	Rascale	<i>Curatella americana</i>	50	15.92	9	6*6	Dilleniaceae	0510707-1834080
9	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	55	17.51	10	7*8	Malpighiaceae	0510710-1834079
10	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	61	19.42	11	7*7	Bixaceae	0510703-1834078
11	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	65	20.69	12	7*7	Bixaceae	0510705-1834029
12	Rascale	<i>Curatella americana</i>	51	16.23	6	5*6	Dilleniaceae	0510705-1834079

MUESTREO 3

ARBOREO								
No .	Nombre común	Nombre científico	CAP (cm)	DAP (cm)	Altura	Copa	Familia	Coordenadas UTM
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	170	54.11	17	11*11	Anacardiaceae	0510715-1834116
2	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	36	11.46	7	3*3	Malpighiaceae	0510724-1834110
3	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	43	13.69	9	4*4	Malpighiaceae	0510724-1834110
4	Mango	<i>Mangifera indica</i>	157	49.97	13	10*10	Anacardiaceae	0510729-1834119
5	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	50	15.92	8	7*7	Malvaceae	0510732-1834108
6	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	70	22.28	10	8*8	Malvaceae	0510732-1834108
7	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	82	26.10	10	7*7	Malvaceae	0510732-1834108
8	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	78	24.83	9.5	8*8	Malvaceae	0510732-1834108
9	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	72	22.92	8	7*7	Malvaceae	0510732-1834108
10	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	40	12.73	8	7*7	Malvaceae	0510735-1834122
11	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	78	24.83	11	8*8	Malvaceae	0510735-1834122
12	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	60	19.10	10.5	8*8	Malvaceae	0510735-1834122
13	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	120	38.20	12.5	9*9	Malvaceae	0510735-1834122
14	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	45	14.32	3	4*4	Malvaceae	0510735-1834122
15	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	35	11.14	8	7*7	Fabaceae	0510754-1834108
16	Mango	<i>Mangifera indica</i>	190	60.48	10	11*11	Anacardiaceae	0510749-1834107

MUESTREO 4

ARBOREO								
No.	Nombre común	Nombre científico	CAP (cm)	DAP (cm)	Altura	Copa	Familia	Coordenadas UTM
1	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	93	29.60	12	7*7	Bixaceae	0510824-1834122
2	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	100	31.83	13	8*8	Bixaceae	0510824-1834122
3	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	107	34.06	15	10*10	Fabaceae	0510823-1834132
4	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	175	55.70	15	10*10	Fabaceae	0510827-1834141
5	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	145	46.15	14.5	9*10	Fabaceae	0510827-1834141

MUESTREO 5

ARBOREO								
No.	Nombre común	Nombre científico	CAP (cm)	DAP (cm)	Altura	Copa	Familia	Coordenadas UTM
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	57	18.14	10.5	7*7	Meliaceae	0510804-1834212
2	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	68	21.65	11.5	6*7	Meliaceae	0510805-1834212
3	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	105	33.42	13	10*10	Fabaceae	0510809-1834212
4	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	70	22.28	12.5	7*7	Bixaceae	0510816-1834210
5	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	110	35.01	13	8*8	Bixaceae	0510823-1834206
6	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	72	22.92	9	5*5	Burseraceae	0510824-1834209
7	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	86	27.37	15	9*9	Bixaceae	0510834-1834198
8	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	117	37.24	16	9*9	Bixaceae	0510836-1834201
9	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	60	19.10	9	8*8	Fabaceae	0510833-1834201

Tabla total de los 5 muestreos arbóreo, con 8 familias y 10 especies que se obtuvieron en su totalidad 56 individuos, con mayor abundancia de la especie Apanico (*Cochlospermum vitifolium*) cabe mencionar que no se encontró ninguna especie en el estatus de la NOM-059-SEMARNAT.

ARBOREO				
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	No. De individuos
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	6
2	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Fabaceae	10
3	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae	13
4	Rascale	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae	7
5	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	3
6	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Malvaceae	10
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	2
8	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	2
9	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	1
10	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	2
TOTAL				56



Grafica de la diversidad de especies del estrato arboreo con la totalidad de individuos que se registraron

Cuadrantes

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. (Fredericksen, 2000) Los nueve sitios de muestreo fueron seleccionados dentro de la superficie del predio a construir. En cada uno de los sitios se delimitaron cuadrantes tanto para arbustos de 16 m² (4x4 m). y herbáceas de 1 m² (1x1m). Para la determinación de las especies se solicitó la presencia de personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (SAGARPA, 2002), La Flora del Estado de Guerrero (Araujo Villareal, 2009), Árboles de México (Lesur Luis, 2011) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (Pennington, T.D. y José Sarukhán, 2016), Métodos para la caracterización de los manglares mexicanos: un enfoque espacial multiescalar (Rodríguez Zúñiga M. T., E. Villeda Chávez, A. D. Vázquez-Lule, M. Bejarano, M. I. Cruz López, M. Olguín, S. A. Villela Gaytán, R. Flores (Coordinadores), 2018), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus. Los resultados de este muestreo permiten concluir que la riqueza del estrato arbustivo es de 5 familia, incluidas 7 especies con 27 individuos, del mismo modo para el estrato herbáceo se registró 7 familias con 9 especies y 38 individuos.

Resultado de los muestres del estrato Arbustivo.

MUESTREO 1

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura	Copa	Categoría	Familia
1	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
2	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
3	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
4	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
5	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
6	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
7	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
8	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
9	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae

10	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
11	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
12	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
13	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
14	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
15	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	1.5	.90*.90	S/C	Anacardiaceae
16	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	0.8	.70*.70	S/C	Meliaceae
17	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	0.8	.70*.70	S/C	Meliaceae
18	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	2	1.00*2.00	S/C	Fabaceae
19	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	2	1.00*2.00	S/C	Fabaceae
20	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	2	1.00*2.00	S/C	Fabaceae
21	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	2	1.00*2.00	S/C	Fabaceae
22	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	2	1.00*2.00	S/C	Fabaceae

MUESTREO 2

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura	Copa	Categoría	Familia
1	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
2	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
3	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
4	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
5	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
6	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
7	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
8	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
9	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae

10	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
11	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
12	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
13	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
14	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
15	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
16	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
17	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
18	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
19	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
20	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
21	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
22	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
23	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
24	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
25	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
26	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
27	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
28	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
29	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
30	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
31	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
32	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae

33	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
34	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
35	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	0.5	0.30*0.30	S/C	Lamiaceae
36	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
37	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
38	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
39	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
40	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
41	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
42	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
43	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
44	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
45	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
46	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
47	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
48	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
49	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae
50	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	0.6	0.40*0.40	S/C	Fabaceae

MUESTREO 3

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura	Copa	Categoría	Familia
1	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1*1	S/C	Malvaceae
2	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1*1	S/C	Malvaceae
3	Cruceta	<i>Randia aculeata</i>	1.5	.80*.80	S/C	Rubiaceae
4	Cruceta	<i>Randia aculeata</i>	1.8	1*1	S/C	Rubiaceae
5	Chilamate	<i>Sapium lateriflorum</i>	2	1*1	S/C	Euphorbiaceae
6	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	.90*.90	S/C	Malvaceae
7	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	.90*.90	S/C	Malvaceae
8	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	.90*.90	S/C	Malvaceae
9	Tejoruco	<i>Genipa americana</i>	1.8	1*1	S/C	Rubiaceae
10	Cruceta	<i>Randia aculeata</i>	1.5	1*1	S/C	Rubiaceae
11	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	0.5	.40*.40	S/C	Anacardiaceae

MUESTREO 4

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura	Copa	Categoría	Familia
1	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	2.5	1.00*1.00	S/C	Anacardiaceae
2	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	2.5	1.00*1.00	S/C	Anacardiaceae
3	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	2.5	1.00*1.00	S/C	Anacardiaceae
4	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	2.5	1.00*1.00	S/C	Anacardiaceae
5	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
6	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
7	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
8	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
9	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
10	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
11	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
12	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
13	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
14	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
15	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
16	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae
17	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	1	.60*.60	S/C	Acanthaceae

MUESTREO 5

ARBUSTIVO						
No.	Nombre común	Nombre científico	Altura	Copa	Categoría	Familia
1	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
2	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
3	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
4	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
5	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
6	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
7	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
8	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
9	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae
10	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	1	.80*.80	S/C	Fabaceae

Tabla de los 5 sitios de muestreo del estrato arbustivo, ubicando las diferentes especies en cada sitio con la totalidad del número de individuos.

ARBUSTIVO									
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Muestreos					Total de individuos
				1	2	3	4	5	
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	2					2
2	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	Anacardiaceae	15		1	4		20
3	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	Fabaceae	5					5
4	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	Lamiaceae		35				35
5	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	Fabaceae		15				15
6	Cuaultote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae			5			5
7	Cruceta	<i>Randia aculeata</i>	Rubiaceae			3			3
8	Chilamate	<i>Sapium lateriflorum</i>	Euphorbiaceae			1			1
9	Tejoruco	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae			1			1
10	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	Acanthaceae				13		13
11	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae					10	10
TOTAL				22	50	11	17	10	110

A continuación, se anexan las tablas del estrato herbáceo.

MUESTREO 1

HERBACEA				
No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	Familia
1	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
2	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
3	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
4	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
5	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
6	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
7	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
8	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
9	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
10	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
11	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
12	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
13	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
14	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
15	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
16	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
17	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
18	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
19	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
20	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
21	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
22	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
23	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
24	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
25	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
26	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
27	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
28	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
29	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
30	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
31	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	S/C	Malvaceae
32	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	S/C	Malvaceae
33	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	S/C	Malvaceae
34	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	S/C	Malvaceae
35	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	S/C	Malvaceae

36	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	S/C	Malvaceae
37	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	S/C	Malvaceae
38	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
39	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
40	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
41	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
42	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
43	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
44	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
45	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
46	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae

MUESTREO 2

HERBACEA				
No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	Familia
1	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
2	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
3	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
4	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
5	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
6	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
7	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
8	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
9	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
10	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
11	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
12	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
13	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
14	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
15	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
16	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
17	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
18	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
19	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
20	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	Convolvulaceae
21	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

22	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
23	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
24	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
25	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
26	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
27	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
28	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
29	Chamaecrista	<i>Chamaecrista sp.</i>	S/C	Fabaceae
30	Chamaecrista	<i>Chamaecrista sp.</i>	S/C	Fabaceae
31	Chamaecrista	<i>Chamaecrista sp.</i>	S/C	Fabaceae
32	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	S/C	Passifloraceae
33	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	S/C	Passifloraceae
34	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	S/C	Passifloraceae
35	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	S/C	Passifloraceae
36	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	S/C	Passifloraceae
37	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	S/C	Passifloraceae
38	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	S/C	Passifloraceae
39	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
40	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
41	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
42	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
43	Missella	<i>Salvia misella</i>	S/C	Lamiaceae
44	Missella	<i>Salvia misella</i>	S/C	Lamiaceae
45	Missella	<i>Salvia misella</i>	S/C	Lamiaceae
46	Missella	<i>Salvia misella</i>	S/C	Lamiaceae
47	Acalipha	<i>Acalypha sp.</i>	S/C	Euphorbiaceae
48	Acalipha	<i>Acalypha sp.</i>	S/C	Euphorbiaceae

MUESTREO 3

HERBACEA				
No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	Familia
1	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
2	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
3	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
4	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
5	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
6	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
7	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
8	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae

9	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
10	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
11	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
12	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
13	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
14	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
15	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
16	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
17	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
18	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
19	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
20	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
21	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
22	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
23	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
24	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
25	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
26	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
27	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
28	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
29	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
30	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
31	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
32	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
33	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
34	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae

MUESTREO 4

HERBACEA				
No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	Familia
1	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
2	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
3	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
4	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
5	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
6	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
7	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
8	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
9	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
10	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae



11	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
12	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
13	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
14	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	S/C	Convolvulaceae
15	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
16	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
17	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
18	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
19	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
20	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
21	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
22	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	Convolvulaceae
23	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
24	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
25	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
26	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
27	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae

MUESTREO 5

HERBACEA				
No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	Familia
1	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
2	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
3	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
4	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
5	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
6	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
7	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
8	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
9	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae
10	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	S/C	Poaceae

Tabla de los 5 sitios de muestreo del estrato herbáceo, ubicando las diferentes especies en cada sitio con la totalidad del número de individuos

HERBACEA									
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Muestreos					Total de individuos
				1	2	3	4	5	
1	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	Poaceae	20		30	5	10	65
2	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	Convolvulaceae	10	8	4	8		30
3	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	Malvaceae	7					7
4	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	Convolvulaceae	5	20				25
5	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	Convolvulaceae	4	4		14		22
6	Chamaecrista	<i>Chamaecrista sp.</i>	Fabaceae		3				3
7	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae		7				7
8	Missella	<i>Salvia misella</i>	Lamiaceae		4				4
9	Acalipha	<i>Acalypha sp.</i>	Euphorbiaceae		2				2
TOTAL				46	48	34	27	10	165



Con base en el análisis de las diferentes bases de datos, de bibliografía existente y los muestreos realizados en la zona del Banco de Los Lirios en el Municipio de Copala, por el personal técnico especialista en flora, se determinaron 11 especies (arbóreo) 7 especies (arbustivo) 9 especies (herbáceas), de 23 géneros pertenecientes a 15 familias en los tres estratos en general, cuenta en el estrato arbóreo con 47 individuos, en el estrato arbustivo 27 y en el herbáceo 38 en la totalidad se registraron 112 individuos; y la especie más representativa en el estrato arbóreo es el de (*Vachellia campechiana*) y el arbustivo fue el de (*Hintonia latiflora*), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT no se encontró enlistada una especie en categoría de **Amenazada (A)** como lo muestra en la tabla siguiente:

ARBOREO			
No.	Nombre común	Nombre científico	No. De individuos
Anacardiaceae			
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	6
Fabaceae			
2	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10
3	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	2
4	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2
Bixaceae			
5	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13
Dilleniaceae			
6	Rascale	<i>Curatella americana</i>	7
Malpighiaceae			
7	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	3
Malvaceae			
8	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	10
Burseraceae			
9	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	1
Meliaceae			
10	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	2
ARBUSTIVO			
Meliaceae			
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	2
Anacardiaceae			
2	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	20
Fabaceae			
3	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	5
4	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	15
5	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	10
Lamiaceae			
6	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	35
Malvaceae			
7	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5
Rubiaceae			
8	Cruceta	<i>Randia aculeata</i>	3

9	Tejoruco	<i>Genipa americana</i>	1
Euphorbiaceae			
10	Chilamate	<i>Sapium lateriflorum</i>	1
Acanthaceae			
11	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	13
HERBACEA			
Poaceae			
1	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	65
Convolvulaceae			
2	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	30
3	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	25
4	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	22
Malvaceae			
5	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	7
Fabaceae			
6	Chamaecrista	<i>Chamaecrista sp.</i>	3
Passifloraceae			
7	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	7
Lamiaceae			
8	Missella	<i>Salvia misella</i>	4
Euphorbiaceae			
9	Acalipha	<i>Acalypha sp.</i>	2

RIQUEZA ESPECÍFICA (S)

Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

ÍNDICE DE SHANNON – WIENER

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

H= Índice Shannon-Wiener.

S= es la riqueza específica o número total de especies

P_i= Proporción (o abundancia relativa) de cada especie en la población (n_i/N) la abundancia relativa de la especie i, en la comunidad



Ln = logaritmo natural.

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (J'), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (J) para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

$$J = H' / H_{max} = H' / LnS$$

Dónde:

H' = Índice Shannon-Wiener.

S = Número total de especies

Ln = logaritmo natural.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada; El valor de equidad o equitabilidad (J'), con valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie.

El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato arbóreo es de 10, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **-2.039**, de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **2.303**, esto nos indica que su diversidad es bajo. La equitabilidad calculada es de **-0.886**, refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformidad.

ARBOREO					
Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Mangifera indica</i>	6	0.107	-2.234	-0.239
2	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	0.179	-1.723	-0.308
3	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13	0.232	-1.460	-0.339
4	<i>Curatella americana</i>	7	0.125	-2.079	-0.260
5	<i>Byrsonima crassifolia</i>	3	0.054	-2.927	-0.157
6	<i>Ceiba aesculifolia</i>	10	0.179	-1.723	-0.308
7	<i>Gliricidia sepium</i>	2	0.036	-3.332	-0.119
8	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	0.036	-3.332	-0.119
9	<i>Bursera simaruba</i>	1	0.018	-4.025	-0.072
10	<i>Swietenia macrophylla</i>	2	0.036	-3.332	-0.119
Total		56	1.000		-2.039

Riqueza específica (S)	10
Índice de Shannon-Wiener (H)	-2.039
Diversidad máxima (H max)	2.303
Equidad de Pielou (J)	-0.886
Diferencia Diversidad	-3.188

ÍNDICE SIMPSON

El índice de Simpson(D) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. **D** es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad (Sensu Wallace).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

Pi = abundancia proporcional de la especie **i**, es decir, el número de individuos de la especie **i** dividido entre el número total de individuos de la muestra.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MARGALEF.

Es empleado en diversidad de plancton, la correlación falla en los momentos de mezcla o bajo la influencia de otras perturbaciones hidrológicas.

d = S – 1/ln N Donde:

S = Número de especies.

ln N = Número total de organismos.

ARBÓREO

Como se mencionó antes, el estrato arbóreo tiene una riqueza de **10** individuos, en cuanto al índice de dominancia de Simpson de **0.152**, lo cual indica que la especie apanico (*Cochlospermum vitifolium*) domina entre las demás especies, y su diversidad es de **0.848**, de modo que significa es baja, mientras tanto el índice de Margalef tiene como resultado una biodiversidad media de **2.236**.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Mangifera indica</i>	6	30	0.107	0.011
2	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	90	0.179	0.032
3	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13	156	0.232	0.054
4	<i>Curatella americana</i>	7	42	0.125	0.016
5	<i>Byrsonima crassifolia</i>	3	6	0.054	0.003
6	<i>Ceiba aesculifolia</i>	10	90	0.179	0.032
7	<i>Gliricidia sepium</i>	2	2	0.036	0.001
8	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	2	0.036	0.001
9	<i>Bursera simaruba</i>	1	0	0.018	0.000
10	<i>Swietenia macrophylla</i>	2	2	0.036	0.001
Total		56	420		0.152

Riqueza específica (S)	10
Índice de Dominancia Simpson (D)	0.152
Índice de Diversidad Simpson (D)	0.848
Índice de Margalef (Dmg)	2.236



La especie con más abundancia relativa fue el apanico (*Cochlospermum vitifolium*) con 23, seguido del Drago (*Pterocarpus acapulcensis*) y Pochote (*Ceiba aesculifolia*) con 18 y las demás especies presentan una abundancia inferior a 13.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	6	11
2	Drago	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	10	18
3	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13	23
4	Rascale	<i>Curatella americana</i>	7	13
5	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	3	5
6	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	10	18
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	2	4
8	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	4
9	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	1	2
10	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	2	4
Total			56	100

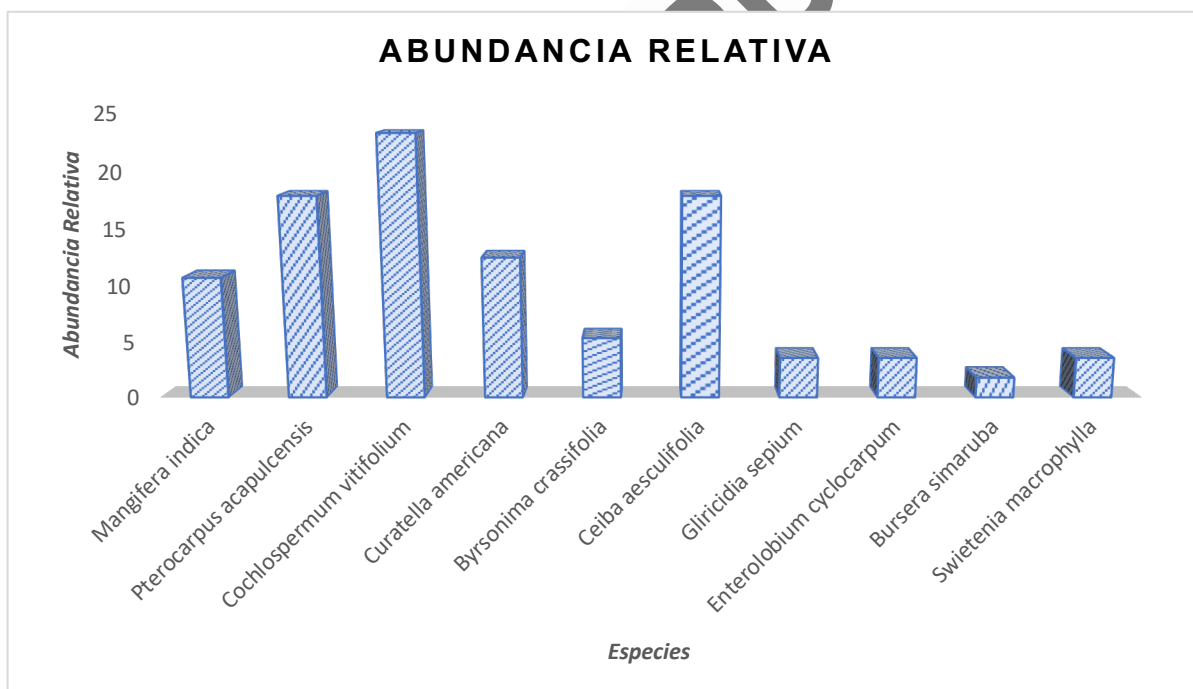


Gráfico representativo de la abundancia relativa del estrato arbóreo por especie, en el Banco de Los Lirios.

ARBUSTIVO

El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato arbustivo es de **11**, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **-1.954**, de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **2.398**, esto nos indica que su diversidad es media. Mientras tanto en la equitabilidad calculada es de **-0.815**, refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformida

ARBUSTIVO					
Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Swietenia macrophylla</i>	2	0.018	-4.007	-0.073
2	<i>Comocladia macrophylla</i>	20	0.182	-1.705	-0.310
3	<i>Lonchocarpus sp.</i>	5	0.045	-3.091	-0.141
4	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	35	0.318	-1.145	-0.364
5	<i>Mimosa pigra</i>	15	0.136	-1.992	-0.272
6	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	0.045	-3.091	-0.141
7	<i>Randia aculeata</i>	3	0.027	-3.602	-0.098
8	<i>Sapium lateriflorum</i>	1	0.009	-4.700	-0.043
9	<i>Genipa americana</i>	1	0.009	-4.700	-0.043
10	<i>Ruellia foetida</i>	13	0.118	-2.136	-0.252
11	<i>Mucuna pruriens</i>	10	0.091	-2.398	-0.218
Total		110	1.000		-1.954

Riqueza específica (S)	11
Índice de Shannon-Wiener (H)	-1.954
Diversidad máxima (H max)	2.398
Equidad de Pielou (J)	-0.815
Diferencia Diversidad	-3.213

El estrato arbustivo tiene como riqueza el total de 11 individuos, en cuanto al índice de dominancia de Simpson de **0.180**, lo cual indica que las especies Confiturilla (*Mesosphaerum suaveolens*), y Tetlatia (*Comocladia macrophylla*) dominan entre las demás especies, y su diversidad es de **0.820**, lo que significa que es baja, mientras tanto el índice de Margalef tiene como resultado una biodiversidad baja de **2.127**.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)			
Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N
<i>Swietenia macrophylla</i>	2	2	0.018
<i>Comocladia macrophylla</i>	20	380	0.182
<i>Lonchocarpus sp.</i>	5	20	0.045
<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	35	1190	0.318
<i>Mimosa pigra</i>	15	210	0.136
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	20	0.045
<i>Randia aculeata</i>	3	6	0.027
<i>Sapium lateriflorum</i>	1	0	0.009
<i>Genipa americana</i>	1	0	0.009
<i>Ruellia foetida</i>	13	156	0.118
<i>Mucuna pruriens</i>	10	90	0.091
Total	110	2074	

Riqueza específica (S)	11
Índice de Dominancia Simpson (D)	0.180
Índice de Diversidad Simpson (D)	0.820
Índice de Margalef (Dmg)	2.127

La especie con más abundancia relativa fue el Confiturilla (*Mesosphaerum suaveolens*) con 32, seguido del Tetlatia (*Comocladia macrophylla*) con 18 y las demás especies presentan una abundancia inferior a 15.

Tabla de abundancia relativa en el estrato arbustivo.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	2	2
2	Tetlatia	<i>Comocladia macrophylla</i>	20	18
3	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus sp.</i>	5	5
4	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	35	32
5	Mimosa	<i>Mimosa pigra</i>	15	14
6	Cuaulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	5
7	Cruceta	<i>Randia aculeata</i>	3	3
8	Chilamate	<i>Sapium lateriflorum</i>	1	1
9	Tejoruco	<i>Genipa americana</i>	1	1
10	Tronador	<i>Ruellia foetida</i>	13	12
11	Pica pica	<i>Mucuna pruriens</i>	10	9
Total			110	100

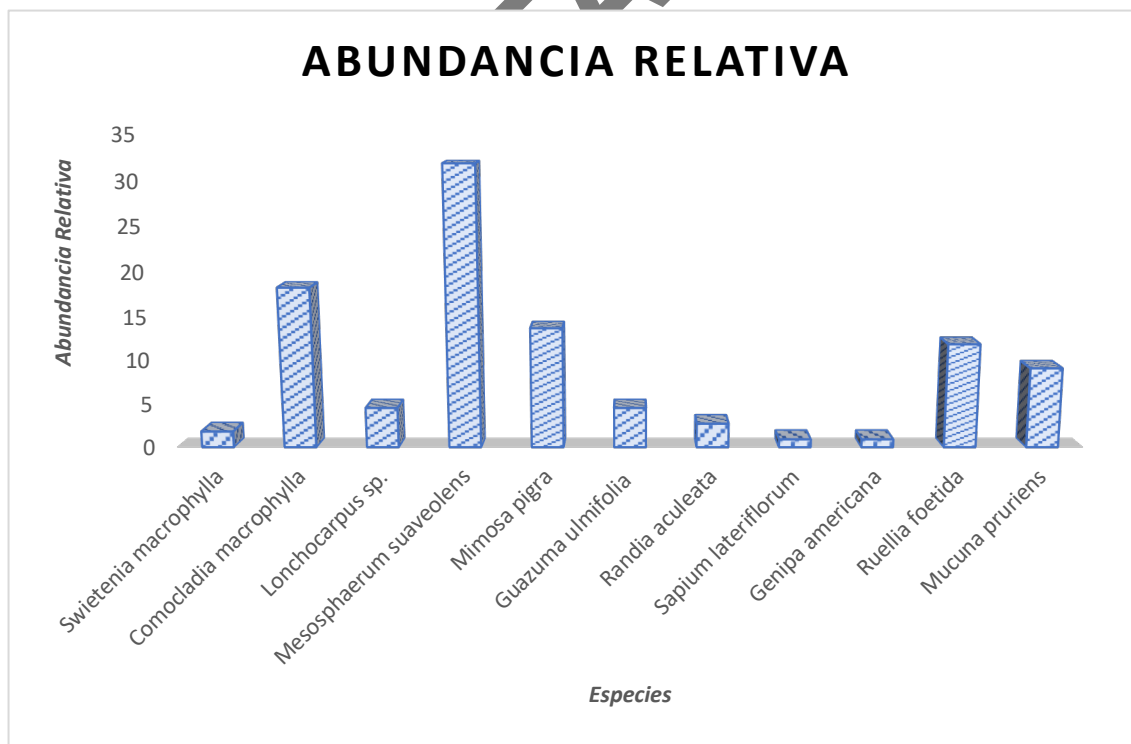


Tabla grafica. Abundancia relativa del estrato arbustivo por especie, en el Banco Los Lirios.

HERBACEA

El índice de Shannon- Wiener presenta que la riqueza en estrato herbáceo es de **9**, que se tomaron los tres muestreos y se encontraron las 9 especies, mientras tanto que en la diversidad alta tiene un valor de **-1.716**, de forma que el valor máximo que se logra alcanzar es de **2.197**, esto nos indica que su diversidad es media. Mientras tanto en la equitabilidad calculada es de **-0.781** refleja que los ejemplares tienden a ser de baja uniformidad.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou - MT				
Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
<i>Lasiacis nigra</i>	65	0.394	-0.932	-0.367
<i>Ipomoea trifida</i>	30	0.182	-1.705	-0.310
<i>Melochia sp.</i>	7	0.042	-3.160	-0.134
<i>Ipomoea quamoclit</i>	25	0.152	-1.887	-0.286
<i>Operculina pteripes</i>	22	0.133	-2.015	-0.269
<i>Chamaecrista sp.</i>	3	0.018	-4.007	-0.073
<i>Passiflora foetida</i>	7	0.042	-3.160	-0.134
<i>Salvia misella</i>	4	0.024	-3.720	-0.090
<i>Acalypha sp.</i>	2	0.012	-4.413	-0.053
Total	165	1.000		-1.716

Riqueza específica (S)	9
Índice de Shannon-Wiener (H)	-1.716
Diversidad máxima (H max)	2.197
Equidad de Pielou (J)	-0.781
Diferencia Diversidad	-2.978

El estrato herbáceo tiene como riqueza el total de **9** especies, en cuanto al índice de dominancia de Simpson de **0.234**, lo cual indica que la especie Carricillo (*Lasiacis nigra*), domina entre las demás especies, y su diversidad es de **0.766**, lo que significa que es baja, mientras tanto el índice de Margalef tiene como resultado una biodiversidad media de **1.567**.

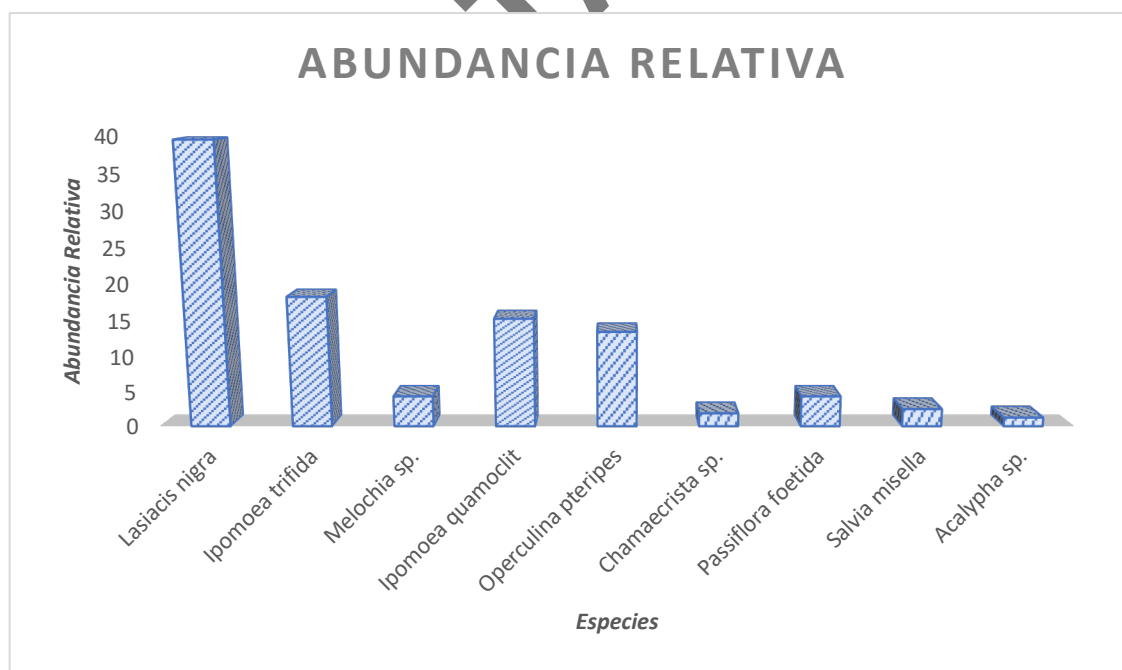
Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Lasiacis nigra</i>	65	4160	0.394	0.155
2	<i>Ipomoea trifida</i>	30	870	0.182	0.033
3	<i>Melochia sp.</i>	7	42	0.042	0.002
4	<i>Ipomoea quamoclit</i>	25	600	0.152	0.023
5	<i>Operculina pteripes</i>	22	462	0.133	0.018
6	<i>Chamaecrista sp.</i>	3	6	0.018	0.000
7	<i>Passiflora foetida</i>	7	42	0.042	0.002
8	<i>Salvia misella</i>	4	12	0.024	0.001
9	<i>Acalypha sp.</i>	2	2	0.012	0.000
	Total	165	6196		0.234

Riqueza específica (S)	9
Índice de Dominancia Simpson (D)	0.234
Índice de Diversidad Simpson (D)	0.766
Índice de Margalef (Dmg)	1.567

La especie con más abundancia relativa fue el Carricillo (*Lasiacis nigra*) con 39, seguido de Ipomoea (*Ipomoea trifida*) con 1318 y la última especie presenta una abundancia inferior a 15.

Tabla de abundancia relativa en el estrato herbáceo.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	65	39
2	Ipomoea	<i>Ipomoea trifida</i>	30	18
3	Melochia	<i>Melochia sp.</i>	7	4
4	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	25	15
5	Tlaca camote	<i>Operculina pteripes</i>	22	13
6	Chamaecrista	<i>Chamaecrista sp.</i>	3	2
7	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i>	7	4
8	Missella	Salvia misella	4	2
9	Acalipha	<i>Acalypha sp.</i>	2	1
Total			165	100



Grafica de la abundancia relativa del muestreo total por especies en el Banco de Los Lirios.

Memoria fotográfica de las especies encontradas en el sitio.



Fotografía. *Mangifera indica.*



Fotografía. *Byrsonima crassifolia*



Fotografía. *Ipomoea trifida.*



Fotografía. *Comocladia macrophylla*



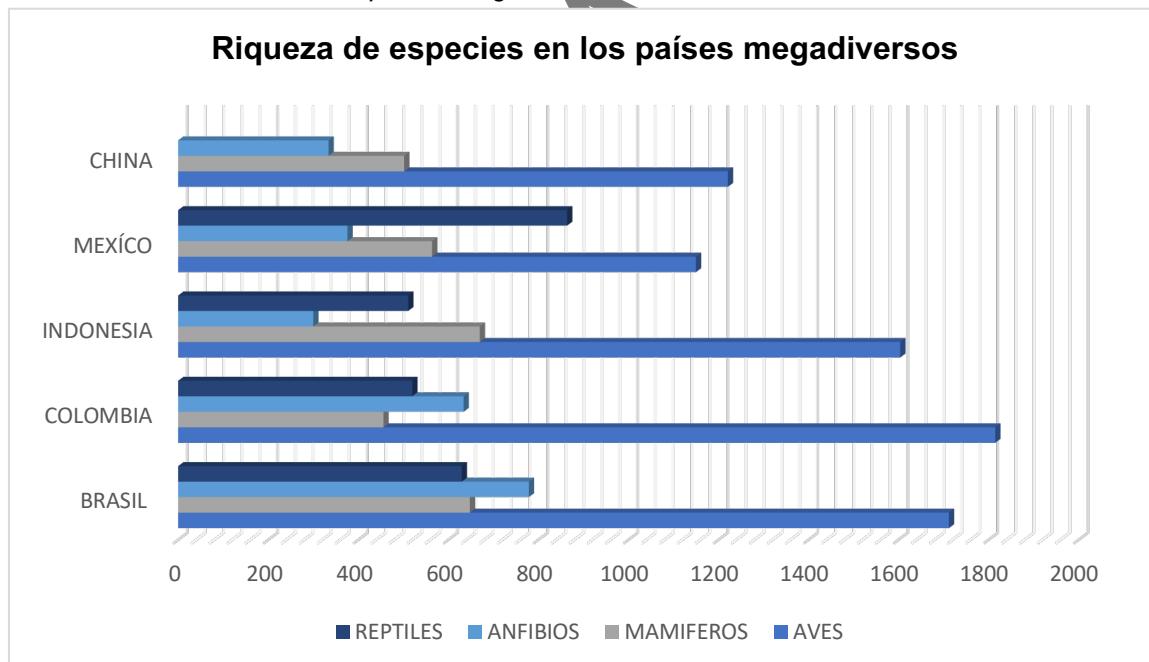
Fotografía. *Ipomoea quamoclit*.
b) Fauna

Fotografía. *Operculina pteripes*

La ubicación geográfica de México y su topografía explican, en parte, su variedad de climas, los cuales van desde los cálidos húmedos hasta los fríos alpinos, pasando por los subhúmedos, los templados y los secos de las zonas áridas. Además, su ubicación lo coloca en una zona de transición entre dos regiones biogeográficas: la Neártica (dominada por asociaciones y especies de clima templado-frío emparentadas con las del Viejo Mundo), que abarca el centro y norte de México, las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental, y las sierras volcánicas del centro del país; y la región Neotropical (con especies de afinidad Afrotropical), que comprende las tierras bajas cálido-húmedas o subhúmedas, así como algunas zonas altas de las sierras de Chiapas y de la Sierra Madre del Sur (Sánchez *et al.*, 2007).

Todos estos factores han generado en México las condiciones necesarias para permitir la presencia de la mayoría de los ecosistemas reconocidos en el planeta (Rzedowski, 1978 y 2006). Las comunidades vegetales que pueden encontrarse en nuestro territorio van desde las selvas húmedas, subhúmedas y secas, pasando por los bosques templados y mesófilos de montaña, hasta los matorrales xerófilos, pastizales, manglares y otros tipos de humedales. Esta diversidad lo coloca, junto con Brasil y Colombia a nivel latinoamericano, como uno de los países con mayor variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos en su territorio (Dinerstein *et al.*, 1995).

Grafica. -Biodiversidad de los países mega diversos.



Fuentes:

Para México: Coordinación de información y Servicios Externos. Conabio. México. 2015.

Para el resto de los países:

Plantas: World Resources Institute. USA. 2004.

Anfibios: Amphibiaweb. 2016. Disponible en: <http://amphibiaweb.org/index.html>.

Reptiles: The reptile database 2015. Disponible en: www.reptile-database.org.

Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2015. Disponible en: www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis.

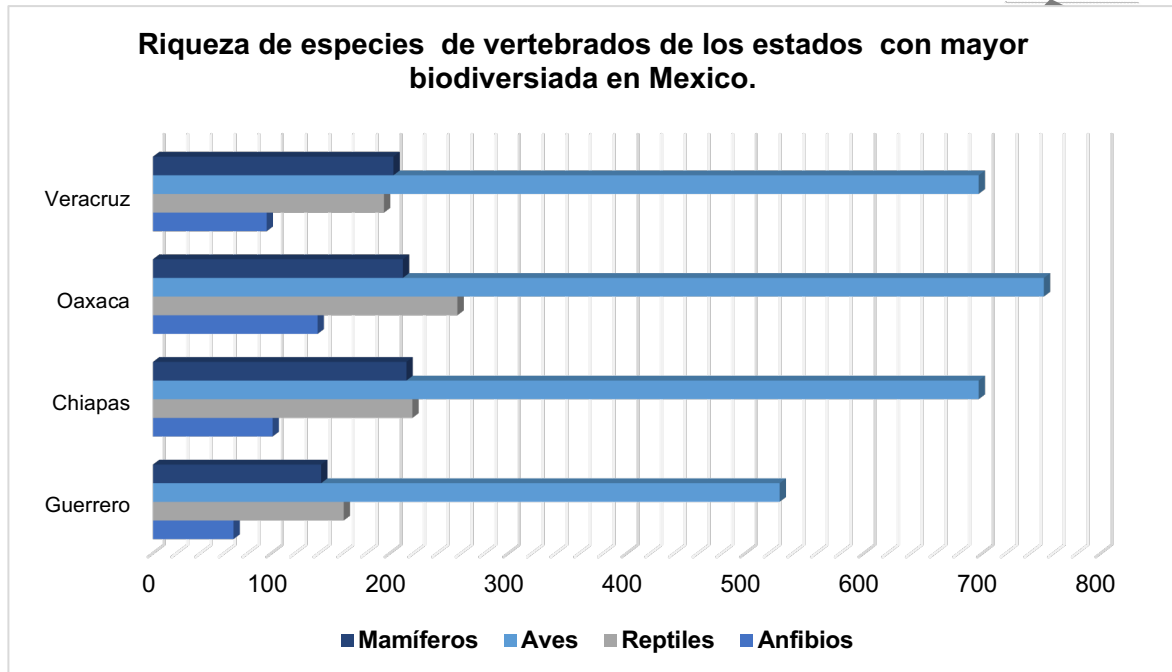
Mamíferos: IUCN. The IUCN Red list of threatened species 2015.4. The IUCN Species Survival Commission. 2015. Disponible en: www.iucnredlist.org/about/summary-statistics.



Con esto se refuerza que México posee una riqueza especialmente importante derivado del estudio en los tres niveles de biodiversidad ecosistema, especies y genes.

Por su parte, el Estado de Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, después de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, Registrando 259 especies de Herpetofauna (78 anfibios y 181 reptiles) (Ricardo Palacios-Aguilar & Oscar Flores-Villela), 547 de aves (Almazán-Núñez *et al.*, 2017; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos (Botello *et al.*, 2015; Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y Romero-Almaraz, 2005).

Grafica. - Representativa de los Estados con mayor Biodiversidad en México.



En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats naturales actuales pueden ser identificados como vegetación primaria (Semarnat, 2008). Anualmente, se pierde entre el 0.5 y 0.7% de la cobertura de bosques y 2.4 y 2.7% de selvas tropicales, además de encontrarse entre los estados con mayor fragmentación de bosques y selvas en México (22-24%), con una tasa anual entre 23.7 y 36.3% de sobre - pastoreo (Semarnat, 2008).

Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos métodos de investigación y muestreos de información en campo, se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000). Con la finalidad de realizar un listado de las especies de vertebrados (Herpetofauna, aves y mamíferos), por lo que se desarrollaron muestreos para la identificación directa e indirecta de las especies que se encuentran dentro del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, así como en zonas colindantes al mismo, los muestreo se realizaron durante la mañana y por la tarde (Sánchez, *et al.* 2004).

Conteo visual

Esta técnica es conocida en inglés como ves (Visual Encounter Surveys), y en español como búsqueda directa no restringida, que a partir de ahora se mencionará como búsqueda directa. Es una técnica apta tanto en inventarios como en monitoreos y permite cuantificar la riqueza y abundancia de especies de los sitios de interés mediante recorridos que pueden hacerse en transectos o al azar a través de caminos o vegetación, realizados dentro del área en donde se pretende realizar el proyecto, así como en las zonas colindantes al mismo, se identificaron de acuerdo con el grupo al que pertenecen los individuos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describe



Herpetofauna: Avistamiento, captura directa, mudas y restos.



Aves: Identificación directa, vocalización y nidos.



Mamíferos: Se buscaron huellas, excretas, restos, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.

Búsqueda por encuentro visual

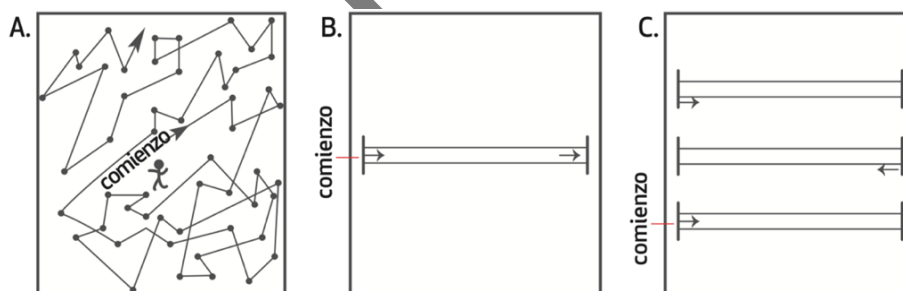
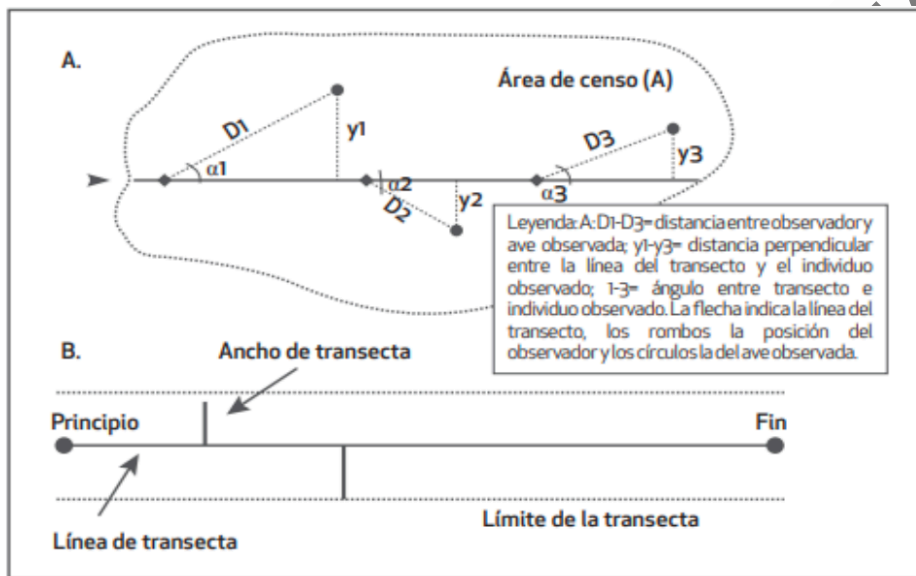


Figura. - Diseño de la búsqueda por encuentro visual. A: diseño de caminatas aleatorias y las caminatas en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente las áreas a cada lado del sendero (**Fuente:** Heyer *et al.* 1994, Lima: MINAM, 2015).

Transectos lineales (Mikol, 1980)

Para esta técnica, los transectos lineales tendrán una longitud de alrededor de 1 000 m continuos o subdivididos en unidades de muestreo cada 100 o 250 m, con un distanciamiento entre transectos de 150 a 200 m en lugares densos y de 250 a 500 m en lugares abiertos (Bibby et al., 1992). El ancho no es fijo, sino que está determinado por las propias observaciones. Durante el recorrido por el transecto se debe de registrar la distancia del ave al transecto, este valor se puede calcular con el registro del ángulo dado entre el ave, el evaluador y el transecto y la distancia entre el ave y el evaluador (Krebs, 1999). El número de transectos recomendado es de un mínimo de cuatro (4 000 m de recorrido total) por unidad de vegetación. En hábitats más pequeños puede aceptarse menos números de transectos.

Figura 1. Transecto en línea. B. Transecto en franja



Fuente: modificado de Rabinovich, 2003.

Métodos Basados en la Estructura de la Comunidad

González-Oreja et al (2010), manifiesta que las medidas de la biodiversidad cumplen una función primordial en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre los sistemas ecológicos, y se han utilizado como un "barómetro" del estado general de los ecosistemas, en este sentido, la forma más directa e intuitiva de medir la biodiversidad es la riqueza: el número de especies que habitan en una comunidad local, temporal y espacialmente homogénea.

Riqueza específica (S)

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

Datos directos

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, *et al.* 2004).

»» Datos indirectos

Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, *et al.* 2004).

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Lima: MINAM, 2015).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997).

Riqueza y diversidad de especies de fauna

La mezcla de especies, tanto en su número como en su abundancia relativa, definen la estructura biológica de una comunidad. La medida más simple de la estructura de la comunidad es el recuento del número de especies que existen dentro de ella, lo que se denomina riqueza de especies.

De igual manera medir la diversidad, permite describir los componentes del sistema bajo estudio, hacer comparaciones entre sistemas ya que representan la materia prima para generar teorías (MacLaurin y Sterelny, 2008).

En la ecología de comunidades se requieren de medidas apropiadas de la diversidad para generar y poner a prueba teorías sobre la coexistencia de las especies, los procesos dinámicos de los ecosistemas, los determinantes históricos y el impacto de las actividades humanas, así los cambios en la magnitud de la diversidad pueden utilizarse para justificar acciones de protección de los ecosistemas (Moreno *et al.*, 2011).

Metodología para el análisis de los indicadores de diversidad

Para estimar la diversidad dentro de área del proyecto:

- **Abundancia proporcional**

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- **Índice de Shannon**

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica (Shannon y Weaver, 1949), derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Se usó el índice de **Equidad de Pielou (J')** se midió lo parecidas que son las proporciones de las diferentes especies encontradas en las áreas muestreadas, ya que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada:

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

H' = Índice de diversidad de Shannon Wiener

H'_{max} = $\ln(S)$

S = Número de especies

A partir del índice de Shannon, se calculó el número efectivo de especies, los números efectivos de especies (medidas de diversidad verdadera), permiten obtener una interpretación intuitiva y fácilmente comparable de la diversidad de especies (Jost, 2006).

$$1D = e^{-\sum p_i \ln(p_i)}$$

- **Índice Simpson**

El índice de Simpson(D) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. **D** es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad (Sensu Wallace).

Donde: $\lambda = \sum p_i^2$

Pi = abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie *i* dividido entre el número total de individuos de la muestra.

- **Índice de diversidad de Margalef.**

Es empleado en diversidad de plancton, la correlación falla en los momentos de mezcla o bajo la influencia de otras perturbaciones hidrológicas.

$$d = S - 1/\ln N$$

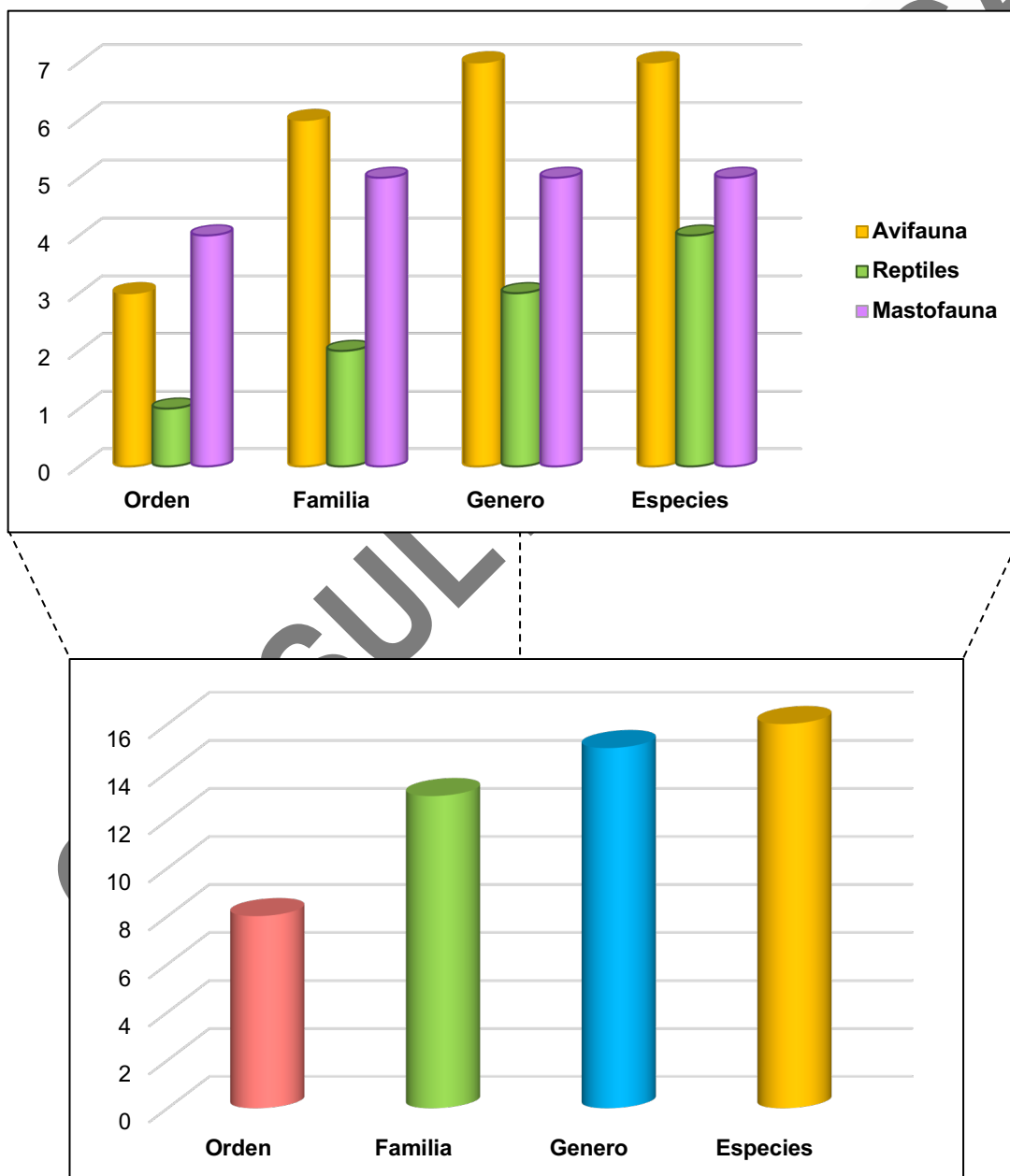
Donde:

S = Número de especies.

ln N = Número total de organismos.

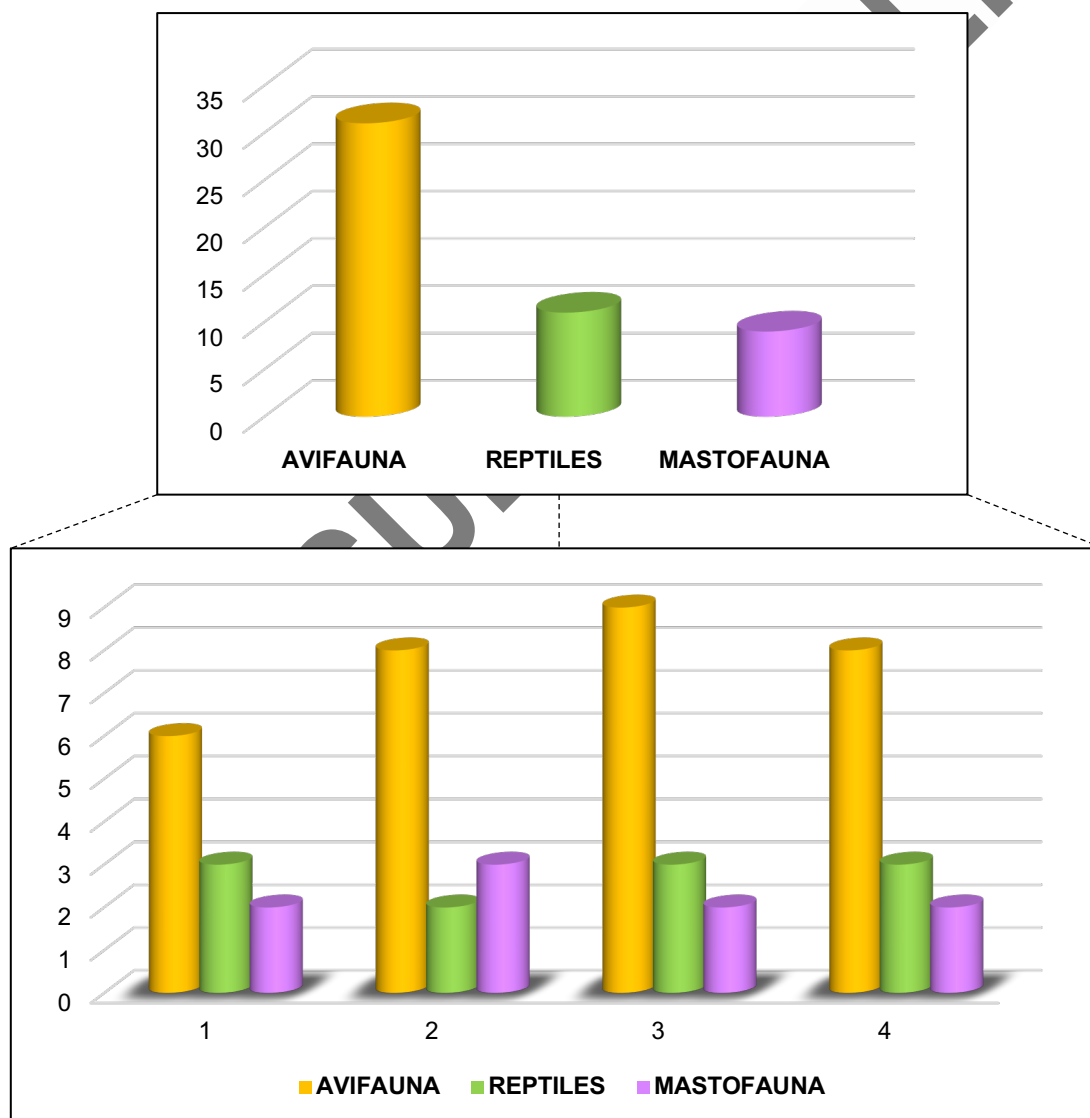
Se realizaron un total de 4 transectos, en diferentes partes del proyecto, en el que se realizará el aprovechamiento del “Banco de Materiales Los Lirios”, en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero, registrándose un total de 51 individuos, representados en 8 Ordenes, 13 Familias, divididos en 15 Géneros representados en 16 especies. los cuales pertenecen a los grupos de Avifauna, Reptiles y Mastofauna, se señala que el grupo que presento mayor número de individuos corresponde al de Avifauna, seguido por el de Reptiles, y el de menor corresponde al de Mastofauna (Ver Gráfico) los cuales véase el análisis de la presencia y ausencia de las especies registradas.

Gráfico. Composición taxonómica de las especies registradas en el Proyecto del “Banco de materiales Los Lirios.”



Como se mencionó anteriormente, el área del proyecto, se registraron 3 grupos faunísticos que son los siguientes: Avifauna, Reptiles y Mastofauna, como se mencionó anteriormente, dando un total **51** individuos, señalando que el grupo de **avifauna** fue el más abundante con **31** individuos, donde el Zopilote común (*Coragyps atratus*), fue el que sobresalio, el segundo grupo fue el de **reptiles**, con un total de **11** individuos resaltando que la especie, más abundante fue la Lagartija espinosa de hocico negro (*Sceloporus melanorhinus*) y Lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*) y la Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), por último, el grupo de **mastofauna**, obtuvo un total de **9** ejemplares, donde el que más sobresalió fue el Tlacuache nortño (*Didelphis virginiana*), resaltando que **no** se encontró ninguna especie bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Gráfico. Total, de valores de diversidad de los grupos faunísticos, dentro del área del proyecto, en el Municipio de Copala.



Métodos Búsqueda bibliográfica y consulta de bases de datos.

Previo al inicio del trabajo de campo, se revisó exhaustivamente literatura que compila la información para el estado de Guerrero, con el objetivo de elaborar un listado inicial de las especies de vertebrados terrestres que potencialmente se distribuyen en el área de estudio y su zona de influencia. Estos listados fueron depurados considerando: tipo de vegetación, altitud y distribución de las especies en los diferentes ambientes. Además de la literatura consultada se consideró la información proveniente de las bases de datos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Facultad de Ciencias, UNAM (MZFC) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Arita y Rodríguez 2004).

Metodología en campo para aves

Las aves constituyen el grupo de animales vertebrados terrestres más numeroso que existe, son de amplia distribución encontrándose en todos los ambientes de nuestro planeta, muchas especies realizan desplazamientos migratorios estacionales, lo que impone retos y amenazas adicionales en los territorios por los que se mueven, además de los cambios en los hábitats que ocupan a lo largo de su ciclo de vida (Gill 1990).

Para los avistamientos de aves se utilizaron binoculares Kowa YF 8x30, cámara D3300 con un lente Nikon 55-300 mm, para el registro fotográfico de las especies. Para la determinación de las especies usamos las guías de campo de Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1998), Kaufman (2005) y la presencia estacional de las especies corresponde a la propuesta por Howell y Webb (1995) y las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la NOM-059- SEMARNAT- 2010 y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.

Metodología en campo para Herpetofauna.

En campo, para el caso de los anfibios, se hizo la búsqueda directa éstos en transectos sin límite de distancia, removiendo hojarasca y troncos podridos, además de su búsqueda entre el follaje de plantas, removiendo rocas. Para los reptiles se procedió de igual manera, auxiliándose de un gancho herpetológico y de pinzas para la captura de individuos de especies venenosas, se removieron troncos en descomposición o podridos abandonados y rocas, ya que son sitios apropiados como refugio de individuos de algunas especies de reptiles, de igual manera se hizo una búsqueda de especímenes en campo abierto. Los distintos ejemplares capturados fueron identificados por comparación utilizando artículos científicos de descripción para especies herpetofaunísticas, guías herpetológicas y claves especializadas (Campbell y Lamar. 2004; Flores-Villela, O. y A. Muñoz-Alonso. 1993; Pérez-Ramos E., L. Saldaña de la Riva y Z. Uribe-Peña. 2000; Palacios-Aguilar, Flores-Villela. 2018.), para los nombres de anfibios se utilizó; Amphibian Species of the World 6.0, an Online Reference; con la información reunida se elaboró el listado de especies que contiene la riqueza de especies de anfibios y reptiles con distribución en el área dentro del área del proyecto y del SA, el área de influencia del proyecto y modernización del mismo. Para las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT2010 y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.

Metodología en campo para mamíferos

Para el muestreo de mamíferos se utilizaron métodos directos e indirectos. Debido a los patrones conductuales, las bajas densidades, ámbito hogareño y carácter elusivo de muchas especies de fauna silvestre, se dificulta su observación directa en campo y manipulación (Wilson y Delahay 2001; Karanth et al., 2004), por lo que su estudio requiere de la implementación de técnicas y protocolos que permitan obtener información suficiente sobre sus poblaciones. Razones por las cuales se recurre muchas de las veces a métodos indirectos como lo es la búsqueda e identificación de rastros y huellas que en conjunto con otras técnicas de monitoreo brindan información valiosa sobre el estado de las poblaciones de fauna silvestre, contribuyendo así a la toma de decisiones para su manejo y conservación, considerando que los rastros y huellas son signos que evidencia la presencia de una especie en la zona de estudio, siendo los rastros más frecuentes de encontrar: excretas, letrinas, madrigueras, rascaderos, comederos, pelos, cadáveres, huesos. Las excretas producidas por la fauna silvestre al poseer características particulares en su forma, tamaño y color nos permiten obtener información de diferentes especies (Aranda, 2000; Elbroch, 2003), describir aspectos sobre su ecología y alimentación, así mismo en algunas especies es posible estimar tamaños poblacionales, abundancias, ámbitos hogareños y uso de hábitat (Mandujano y Gallina 1995; Lancia et al., 1996; Ortiz-Martínez et al., 2005).

A continuación, se presenta el listado de especies que se registraron durante los muestreos realizados en el área del proyecto.

Durante el levantamiento de información obtenidos a través de muestreos, búsqueda y recorridos realizados por el área del proyecto, realizando registros de manera directa e indirecta de las especies, así mismo se señala que se realizó la revisión de literatura para conocer la distribución de fauna reportada para en la zona, para conocer la presencia de especies de que se tengas distribución por el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto de aprovechamiento de materiales pétreo, en el Municipio de Copala, del Estado de Guerrero.

Avifauna

Para el caso de la avifauna, se realizaron muestreos en el área del proyecto, en donde se realizó la identificación de las especies que se observaron directa e indirectamente en el sitio de muestreo, esto con apoyo de guías de identificación de aves, binoculares y cámaras fotográficas, así mismo, se resalta que se realizó la consultó bibliográfica para conocer las especies que se distribuyen en el sistema ambiental, que si bien no se observaron durante los días de muestreos, se señala su distribución por la zona de estudio, las cuales son especies que son comunes en el Municipio de Copala, del Estado de Guerrero, las cuales son especies esenciales en la naturaleza, pues brindan servicios ambientales importantes para la conservación de los ecosistemas, derivado que son dispensadores de semillas, polinizan flores, ayudan en la descomposición de restos biológicos, consumen insectos y roedores que podrían convertirse en plagas.

En cuanto a los resultados del muestreo de aves y con base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de **31 individuos, 7 especies diferentes, agrupadas en 6 familias pertenecientes a 3 órdenes**, de las cuales ninguna de las especies se encuentra bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Tabla. Listado de aves que fueron identificadas en el área del proyecto y sobrevolando por la misma.

N°	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	V	Directo		S/C	LC	8
2	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	V	Directo		S/C	LC	4
3	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Vo	Directo		S/C	LC	2
4	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	D	Directo		S/C	LC	2
5	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	D	Directo		S/C	LC	3
6	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	V	Directo		S/C	LC	7
7	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Vo	Directo		S/C	LC	5
Total								31



Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, V=Vuelo, D= Descansando, Vo= Vocalización, Re= Restos, P=Perchando, O= Otro (especificar).

Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

Los resultados presentados en la tabla, se tiene una riqueza específica de 7 ejemplares de aves, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad media, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.824, y el valor máximo que llega alcanzar es de 1.946, teniendo una diferencia de -1.009. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.937, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad se encuentra a lejos de alcanzar su diversidad.

Tabla. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Coragyps atratus</i>	8	0.258	-1.355	0.350
2	<i>Columbina inca</i>	4	0.129	-2.048	0.264
3	<i>Myiozetetes similis</i>	2	0.065	-2.741	0.177
4	<i>Poliophtila caerulea</i>	2	0.065	-2.741	0.177
5	<i>Passer domesticus</i>	3	0.097	-2.335	0.226
6	<i>Cathartes aura</i>	7	0.226	-1.488	0.336
7	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	0.161	-1.825	0.294
Total		31	1.000		1.824

Riqueza específica (S)	7
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.824
Diversidad máxima (H max)	1.946
Equidad de Pielou (J)	0.937
Diferencia Diversidad	-1.009

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson y Margalef

Como se mencionó anteriormente que el grupo de aves, tiene como riqueza el valor total de 7 especies, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.178, lo cual quiere decir que la especie Zopilote Común (*Coragyps atratus*), es el que sobresale de los demás ejemplares, la Diversidad de Simpson es de 0.822, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su biodiversidad se encuentra baja, con un resultado de 1.747.

Tabla. Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Coragyps atratus</i>	8	56	0.258	0.067
2	<i>Columbina inca</i>	4	12	0.129	0.017
3	<i>Myiozetetes similis</i>	2	2	0.065	0.004
4	<i>Poliopitila caerulea</i>	2	2	0.065	0.004
5	<i>Passer domesticus</i>	3	6	0.097	0.009
6	<i>Cathartes aura</i>	7	42	0.226	0.051
7	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	20	0.161	0.026
Total		31	140		0.178

Riqueza específica (S)	7
Índice de Dominancia Simpson (D)	0.178
Índice de Diversidad Simpson (D)	0.822
Índice de Margalef (Dmg)	1.747

Abundancia Relativa

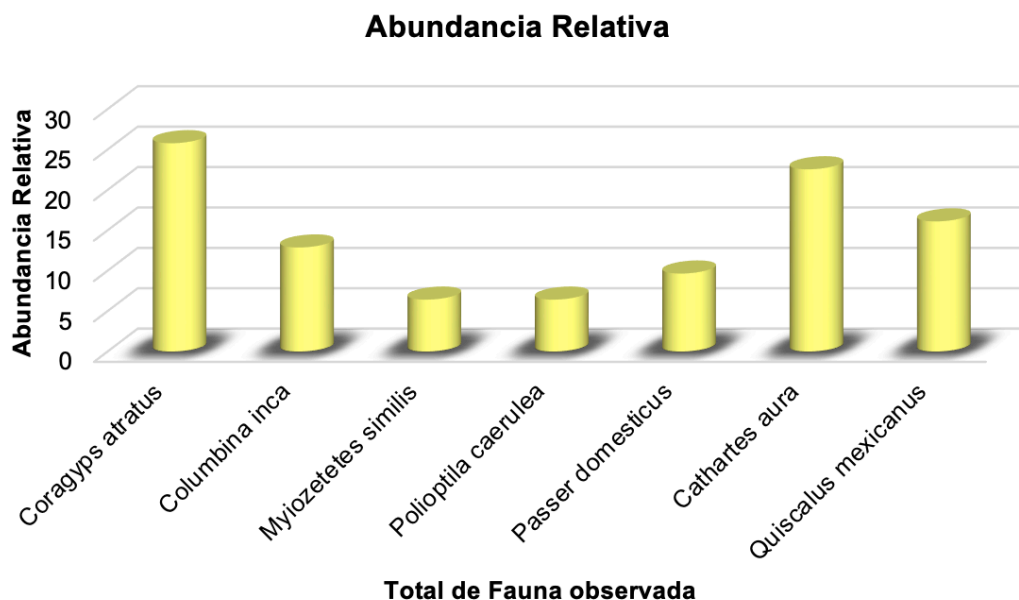
La especie con más abundancia relativa en el sitio, fue el Zopilote común (*Coragyps atratus*) con 26 y el Zopilote aura (*Cathartes aura*) con 23 y los demás ejemplares siendo sus valores inferiores a 16.

Tabla. Abundancia relativa del grupo de Avifauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	8	26
2	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	4	13
3	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	2	6
4	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgris	2	6
5	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	3	10
6	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	7	23
7	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	5	16
Total			31	100

Se realizaron conteos (Número de individuos por especie) durante recopilación de la incidencia de aves obtenidos durante los muestreos de forma que se pudiese estimar la abundancia relativa. Así mismo, los movimientos locales asociados con la disponibilidad de recursos influyen en la composición y recambio de la avifauna por lo que la zona funge como una zona de transición para dichas especies, así también, por lo durante los muestreos realizados, se señala que las especies que presentaron mayor abundancia corresponde al Zopilote común (*Coragyps atratus*) con una abundancia relativa de 26.

Tabla grafica. Abundancia relativa del grupo de Avifauna por especie.



Reptiles

En el muestreo realizado no se observaron especie de anfibios, debido a la condición, ausencia y/o carencia de hábitat propicios para este grupo, por lo que el resultado del muestreo para el grupo de Reptiles correspondió **11 individuos diferentes, agrupadas en 2 familias pertenecientes a 1 orden, en 4 especies de 3 generos diferentes**, donde se destaca que no se encontro ningun individuo bajo la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Se realizó la búsqueda alrededor del proyecto, en donde se registraron a los organismos que se encontraron hasta 5 m a cada lado del observador. La duración del recorrido dependió de la densidad de la vegetación y presencia de organismos, aunque éstos nunca duraron más de dos horas (de las 11:00 a las 13:00 h). En cada punto de observación, se registró la actividad (alimentación, descanso, cruce, etc. Para el reconocimiento de las especies se utilizaron fotografías tomadas en campo y guías de campo para la identificación (*viva natura field guide to the amphibians, reptiles, birds and mammals of western mexico*).

Tabla. Listado de las especies de Herpetofauna registradas durante los muestreos en el área del proyecto.

N°	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	T	Directo		S/C	LC	3
2	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	T	Directo		S/C	LC	2
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	Cr	Directo		S/C	LC	3
4	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	Cr	Directo		S/C	LC	3
Total								11

IUCN:  Menor Preocupación  Extinto  Extinto en estado silvestre  En peligro crítico  En peligro  Vulnerable

CATEGORÍAS DE RIESGO NOM-059:  Extinta  En peligro  Amenazada  Protección

*Actividad. A=Alimentándose, Cr=Cruzando, Ca= Caminando, T=Trepando, D= Descansando, Vo= Vocalización, Re= Restos, To= Tomando el sol, O= Otro, H=Huella (especificar).

Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

Conforme a lo resultados presentados en la tabla, se tiene una riqueza específica de 4 individuos de Reptiles lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad baja, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.373, y el valor máximo que llega alcanzar es de 1.386, teniendo una diferencia de -0.396. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.990, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad aún no se encuentra cercana de alcanzar su máxima diversidad.

Tabla. Índice de diversidad de las especies del grupo de reptiles en el área del proyecto.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	3	0.273	-1.299	0.354
2	<i>Ctenosaura pectinata</i>	2	0.182	-1.705	0.310
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	3	0.273	-1.299	0.354
4	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	3	0.273	-1.299	0.354
Total		11	1.000		1.373

Riqueza específica (S)	4
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.373
Diversidad Máxima (H max)	1.386
Equidad de Pielou (J)	0.990
Diferencia Diversidad	-0.396

Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson y Margalef.

El grupo de reptiles tiene como riqueza un valor total de 4 individuos, de acuerdo con el índice de Dominancia de Simpson es de 0.256 y su de Diversidad de Simpson es de 0.744, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su diversidad se encuentra como baja, con un resultado de 1.251.

Tabla. Índice de Diversidad/Dominancia de las especies del grupo de reptiles en el área del proyecto.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	3	6	0.273	0.074
2	<i>Anolis nebulosus</i>	2	2	0.182	0.033
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	3	6	0.273	0.074
4	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	3	6	0.273	0.074
Total		11	20		0.256

Riqueza específica (S)	4
Índice de Dominancia Simpson (D)	0.256
Índice de Diversidad Simpson (D)	0.744
Índice de Margalef (Dmg)	1.251

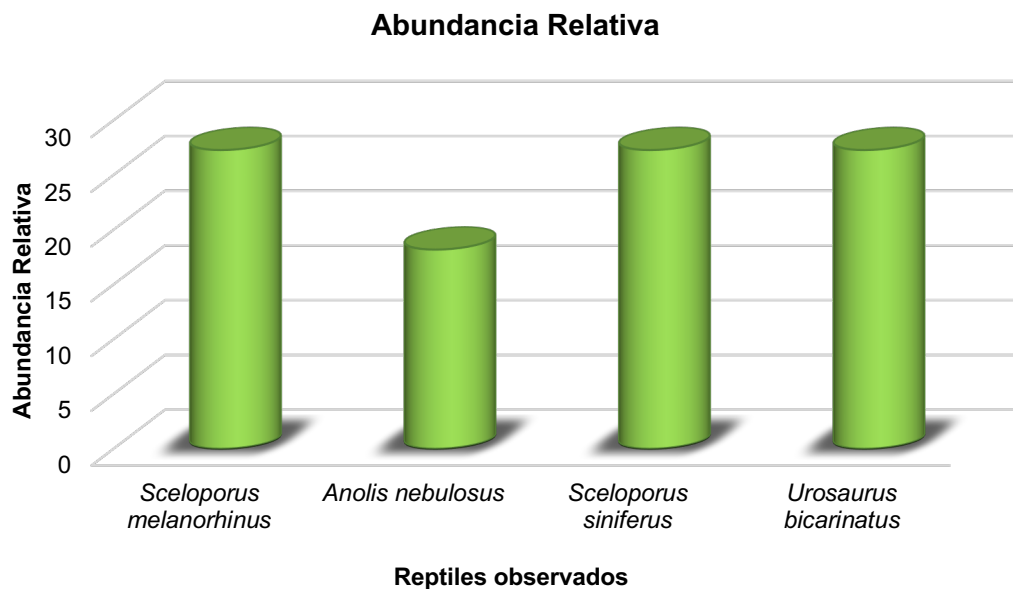
Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el proyecto, fueron e Lagartija espinosa de hocico negro (*Sceloporus melanorhinus*) y la Lagartija espinosa de cola larga(*Sceloporus siniferus*), Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*) dando un resultado, con un total de 27, por último la Abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*) con una abundancia reltiva de 18.

Tabla. Abundancia Relativa del grupo de Reptiles.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Lagartijaespinosa de hocico negro	3	27
2	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacifico	2	18
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	3	27
4	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	3	27
Total			11	100

Tabla grafica. Abundancia relativa del grupo de Reptiles por especie.



MASTOFAUNA

El grupo de mamíferos fue el que presentó el menor registro durante el muestreo realizado en el área del proyecto, esto es debido a que la mayoría de las especies son de hábitos nocturnos o crepusculares, elusivos al hombre y a sus actividades, así mismo se desplazan solitarios en grandes extensiones territoriales, con entorno hogareños extensos, con requisitos de hábitat tal que les proporcionen suficiente alimento y refugio, nichos ecológicos especializados, tienen bajas tasas de reproducción, son depredadores, tienen bajas abundancias poblacionales por lo que este conjunto de cualidades.

Por lo que para el grupo de mamíferos se identificaron un **total de 9 individuos, con 5 especies distribuidas en 5 familias, pertenecientes a 5 órdenes**, de las cuales ninguna, se encuentran bajo la categoría de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Cabe señalar que la determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga y Rivera-Téllez E. 2015. Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES, 2a. Edición, Volumen II: MAMÍFEROS. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F.

Tabla. Listado de Mastofauna, que fueron identificados en el área del proyecto y alrededor del mismo.

N°	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	<i>Osgoodomys banderanus</i>	Rata arrocera	C	Directo		S/C	LC	1
2	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Ex	Indirecto		S/C	LC	3
3	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Ex	Indirecto		S/C	LC	2
4	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Ex	Indirecto		S/C	LC	1
5	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla viente rojo	A	Directo		S/C	LC	2
Total								9

IUCN:  Menor Preocupación  Extinto  Extinto en estado silvestre  En peligro crítico  En peligro  Vulnerable  Extinta  En peligro  Amenazada  Protección

*Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca=Caminando, V=Vuelo, D= Descansando, Vo= vocalización, Re= Restos, H= Huellas, T=Trepando, Ex=Excreta, O= otro (especificar)

Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

El grupo de Mastofauna, tiene una riqueza específica de 5 ejemplares, de los cuales nos indica que, durante los muestreos realizados en el sitio del proyecto, se encuentra una diversidad baja, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.523 y el valor máximo que llega alcanzar es de 1.609, teniendo una diferencia de diversidad con un valor de 0.086. Se hace mención que su equitatividad es de 0.946, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad tiene una diversidad baja, con una ausencia de uniformidad.

Tabla Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica, la cual se obtuvo mediante la suma de especies registrada.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Mastofauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Osgoodomys banderanus</i>	1	0.111	-2.197	0.244
2	<i>Didelphis virginiana</i>	3	0.333	-1.099	0.366
3	<i>Procyon lotor</i>	2	0.222	-1.504	0.334
4	<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	0.111	-2.197	0.244
5	<i>Sciurus aureogaster</i>	2	0.222	-1.504	0.334
Total		9	1.000		1.523

Riqueza específica (S)	5
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.523
Diversidad máxima (H max)	1.609
Equidad de Pielou (J)	0.946
Diferencia Diversidad	0.086

Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson y Margalef

Como se mencionó anteriormente, el grupo de mamíferos tiene como riqueza un valor total de 5 especies, de acuerdo con el índice de Dominancia de Simpson es de 0.235, y su Diversidad de Simpson es de 0.765, de tal forma nos indica que ambas son bajas. Mientras que el índice de Margalef nos indica que su biodiversidad se encuentra baja, con un resultado de 1.820

Tabla. Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson y Margalef.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) ²
1	<i>Osgoodomys banderanus</i>	1	0	0.111	0.012
2	<i>Didelphis virginiana</i>	3	6	0.333	0.111
3	<i>Procyon lotor</i>	2	2	0.222	0.049
4	<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	0	0.111	0.012
5	<i>Sciurus aureogaster</i>	2	2	0.222	0.049
Total		9	10		0.235

Riqueza específica (S)	5
Índice de Dominancia Simpson (D)	0.235
Índice de Diversidad Simpson (D)	0.765
Índice de Margalef (Dmg)	1.820

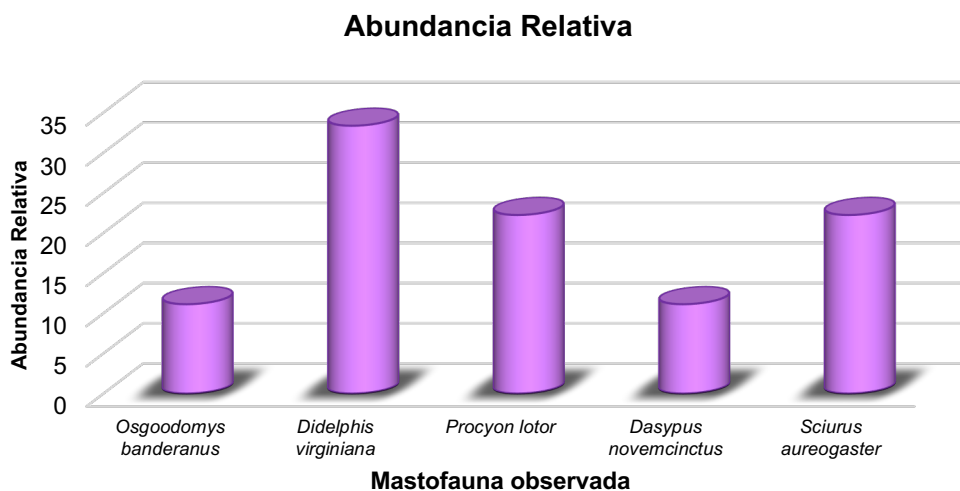
Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el proyecto fue el Tlacuache nortño (*Didelphis virginiana*), dando un resultado, con un total de 33, siendo los demás ejemplares inferiores a 22.

Tabla. Abundancia Relativa del grupo de Mastofauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Osgoodomys banderanus</i>	Rata arrocera	1	11
2	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño	3	33
3	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	22
4	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	1	11
5	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	2	22
Total			9	100

Tabla gráfica. Abundancia relativa del grupo de Mastofauna por especie, en el proyecto.



Memoria fotográfica Avifauna



Polioptila caerulea



Coragyps atratus



Columbina inca



Passer domesticus



Myiozetetes similis



Cathartes aura

Memoria fotográfica Reptiles



Sceloporus siniferus



Sceloporus melanorhinus

Memoria fotográfica Mastofauna



Procyon lotor



Foto extraída de Naturalista

Didelphis virginiana

IV.2.3. Paisaje

El sitio que se ha elegido para realizar la extracción del materia pétreo, los cuales se encuentran sujetos a evaluación de impacto ambiental a través del presente estudio no corresponde a un área en la que exista la interacción de factores bióticos y abióticos de caracteres especiales o con cualidades para su preservación dentro del territorio y espacio, tal como se ha venido mencionando, estos atributos paisajísticos se han visto modificados por la presencia de los actividades antrópicas como es la agricultura de temporal. Para el presente estudio, se tomó como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

Unidades del paisaje: El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje: En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje. Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en el cuadro, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística: El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje. La Fragilidad Visual se puede definir como, la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (CIFUENTES, 1979). En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

Resultados calidad-fragilidad. Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Con base en lo anterior se determinó una calidad paisajista como Media, puesto que, el área del proyecto funcionaba, como actividades de agricultura de temporal anual y el sobrepastoreo, como consecuencia de lo anterior la vegetación original ha sido anulada, De forma que se dejó expuesto en algunas áreas zonas sin ningún tipo de vegetación natural, se determinó que no habrá un cambio, debido a que la extracción de material no afectará significativamente la visibilidad del paisaje, cabe recordar que para llegar al sitio del proyecto ya se tiene un camino de acceso.

IV.2.4. Medio socioeconómico

El Territorio Guerrerense cuenta con una población total de 3 540 685 habitantes. De ellos, 1,840,073 son mujeres (52.0%) y 1 700 612 son hombres (48.0%). Guerrero ocupa el lugar 13 a nivel nacional por número de habitantes y bajó un lugar con respecto a 2010, también se encuentra integrado por 7 regiones que poseen particulares características geográficas, climatológicas, culturales, étnicas, sociales y de recursos naturales que abren un abanico de oportunidades para el desarrollo de diversas actividades económicas. Dichas regiones son: Costa Grande, Costa Chica, Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente y Montaña. Nuestro estudio se centra en la región de Costa Chica.

Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica dentro del Municipio de Copala, donde su soporte económico se basa en las actividades de agricultura, ganadería y pesca; representa el 0.4 % de la población estatal y cuenta con 35 localidades, de las cuales, las que serán beneficiadas para este proyecto son; Copala, Las Lajas y Los Lirios. Por consiguiente, la información planteada en este apartado refiere a las localidades más cercanas que se favorecen directamente con el proyecto.

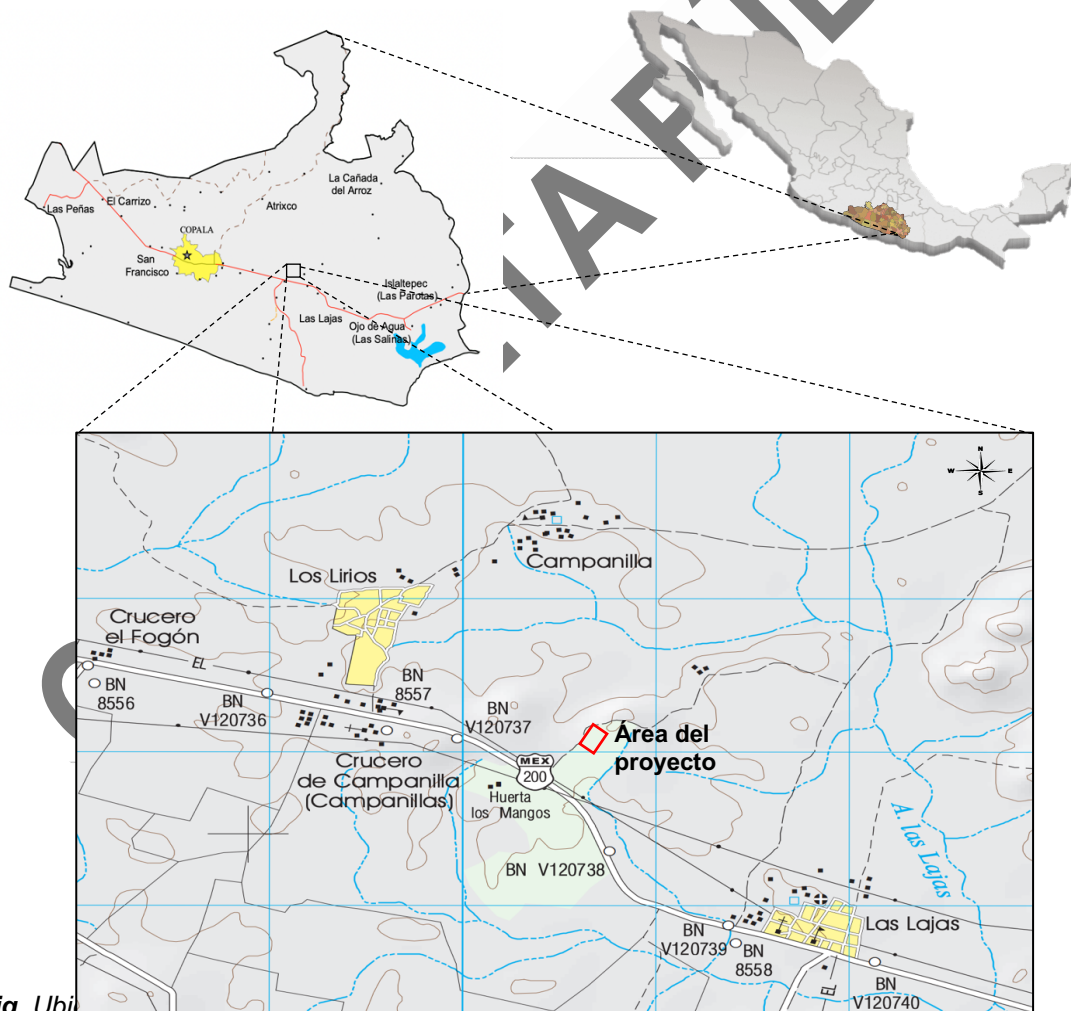


Fig. Ubicación

Demografía

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685, de la cual el Municipio de Copala representa el 0.5% del territorio estatal, con una densidad de población de 48.8.

La Localidad de Copala es la cuenta con mayor número de habitantes que son 6839 de los cuales 3585 son mujeres y 3254 hombres. Para el caso de la comunidad de Las Lajas cuenta con una población total de 440 y Los Lirios con 172.

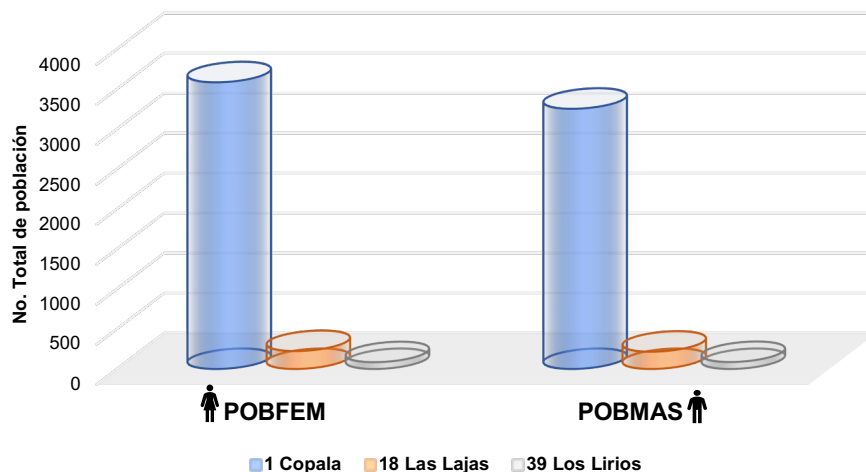
Tabla. Población de las localidades colindantes del proyecto, del Municipio de Copala.

Localidades	POBTOT	POBFEM	POBMAS
01 Copala	6839	3585	3254
18 Las Lajas	440	224	216
39 Los Lirios	172	85	87

- **POBTOT.** Población Total.
- **POBFEM.** Población Femenina.
- **POBMAS.** Población Masculina.

Grafico. Representación del total de las poblaciones femenina y masculinas, de las localidades beneficiadas.

POBLACIÓN DE LAS LOCALIDADES



Factores socioculturales

En base al Censo de Población y Vivienda del 2020 – 2021, de INEGI, en el Municipio de Copala, la población que se considera afromexicana afrodescendiente de 3 años y más, cuenta con un porcentaje del 58.73%, dado esto, la población que habla lengua indígena es de 3.334%, y la que no habla español de los hablantes de lengua indígena es de 3.07%. Por último, las lenguas más frecuentes indígenas habladas son: Amuzgo con 42.7% y Mixteco 37.0%.

Mapa del Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural. (SIG)

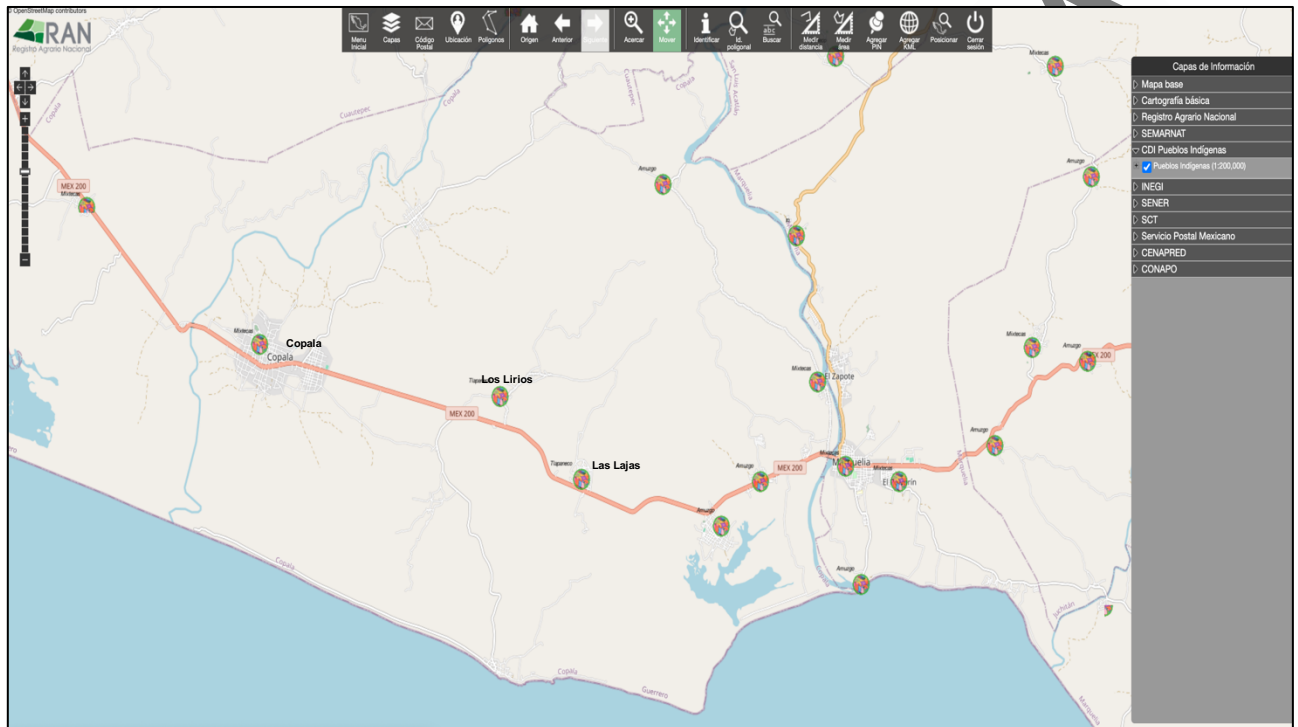


Fig. Ubicación de las localidades colindantes al proyecto.

Tabla. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las localidades beneficiadas colindantes.

Localidades	P3YM_HLI	P3YM_HLI_F	P3YM_HLI_M
01 Copala	165	87	78
18 Las Lajas	2	1	1
39 Los Lirios	1	1	0

- **P3YM_HLI.** Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
- **P3YM_HLI_M.** Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
- **P3YM_HLI_F.** Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

Migración.

En base al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), indica que las causas de migración en el Municipio de Copala son por: Familia 59.6%, trabajo 14.8%, inseguridad 10.7%. y estudios 3.2%.

En cuanto a la Población nacida en la entidad de la localidad de Copala es de 6394, Las Lajas de 432 y Los Lirios 171. En cuanto a la población nacida en otra entidad de la primera localidad es de 350, la segunda con 8 y la tercera de 1.

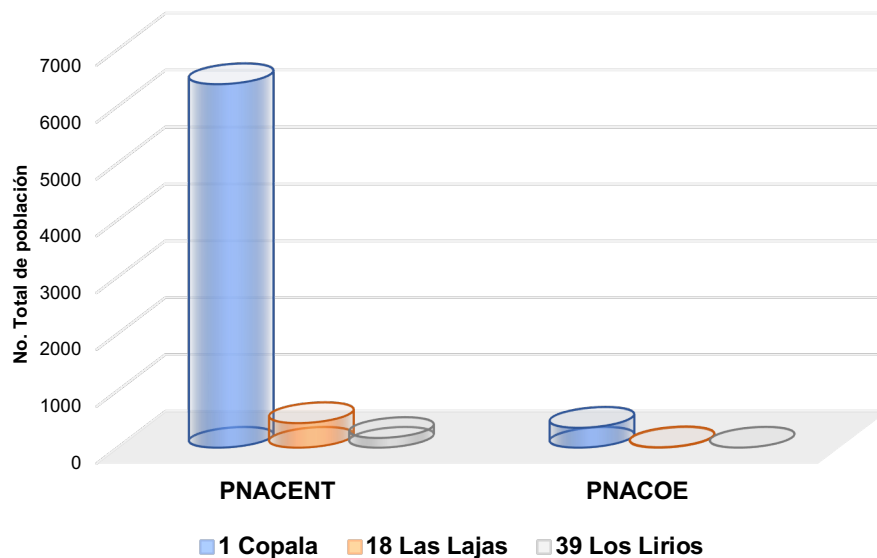
Tabla. Población nacida en la entidad.

Localidades	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
01 Copala	6394	3339	3055	350
18 Las Lajas	432	221	211	8
39 Los Lirios	171	84	87	1

- **PNACENT:** Población nacida en la entidad.
- **PNACENT_M:** Población masculina nacida en la entidad.
- **PNACENT_F:** Población femenina nacida en la entidad.
- **PNACOE:** Población nacida en otra entidad.

Grafico. Características de las poblaciones colindantes al proyecto en cuanto al lugar de nacimiento.

MIGRACIÓN DE LAS ENTIDADES



Población económicamente activa.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la Población Económicamente Activa (PEA) la compone el Municipio de Copala con una PEA de 61.2% compuesta por el 61.2% de hombres y mujeres el 39.8%, destacando que sobresalen los hombres de este porcentaje. La mayoría de la población que no se encuentra activa económicamente son las personas que están dedicadas a los quehaceres de su hogar con un porcentaje de 46.1%, seguido de los estudiantes con 30.6 %, las personas en otras actividades no económicas con 11.6%, personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar con 10.2% y por ultimo las personas jubiladas con 1.5%.

En cuanto las 3 localidades beneficiadas por el proyecto que se encuentra en el Municipio de Copala del Estado de Guerrero, en la cabecera municipal de Copala es económicamente activa con 3361 personas, seguido de Las Lajas con 206 y por último la localidad de Los Lirios con 116.

Tabla. Población económicamente activa.

Localidades	01 Copala	%	18 Las Lajas	%	39 Los Lirios	%
PEA	3361	41	206	40	116	48
PEA_F	1396	17	72	14	58	24
PEA_M	1965	24	134	26	58	24
PEA_INAC	1447	18	101	20	10	4
Total	8169	100	513	100	242	100

- **PEA:** Población económicamente activa.
- **PEAM:** Población masculina económicamente activa.
- **PEA_F:** Población femenina económicamente activa.
- **PE_INAC:** Población no económicamente activa.

Gráfico. Representación de la actividad económica de las localidades beneficiadas por el proyecto.

ACTIVIDAD ECONOMICA DE LAS LOCALIDADES

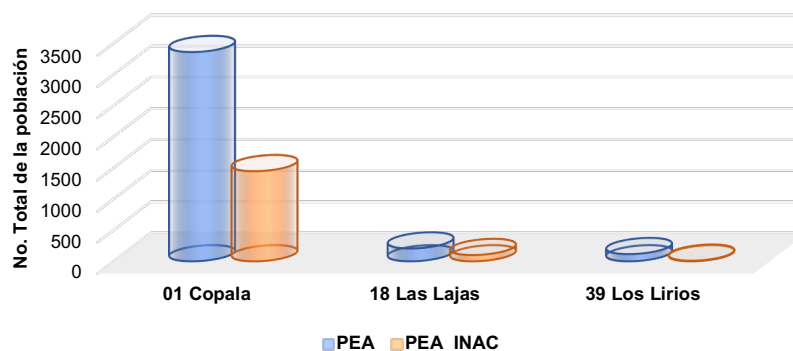
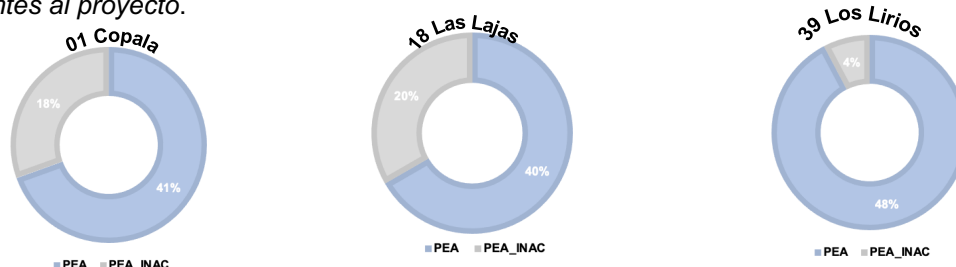


Gráfico. Porcentajes de la población económicamente activa e inactivas de las localidades colindantes al proyecto.



Educación.

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el Municipio de Copala, la población que tiene escolaridad básica es del 55.5%, el 21.1% cuenta con Media Superior, el 13.4% no cuenta con escolaridad y 10.0% con Superior.

En la Localidad de Copala alrededor de 629 personas entre la edad de 15 años y más, no saben leer, ni escribir, en cuanto a la localidad de Las Lajas, tiene como resultado a 61, y Los Lirios con 30 personas, así mismo la población de 15 años y más sin escolaridad en la primera localidad es de 285 de esta forma, para la segunda localidad es de 22, la tercera localidad es de 14 personas, que no cuentan con una educación escolar.

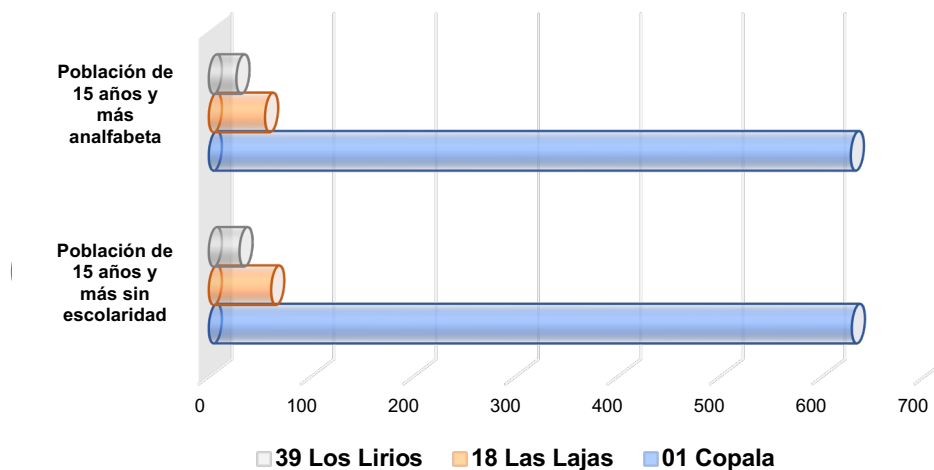
Tabla. De la educación escolar en las localidades beneficiadas por el proyecto.

Localidades	P15YM_AN	P15YM_AN_F	P15YM_AN_M	P15YM_SE	P15YM_SE_F	P15YM_SE_M
01 Copala	629	353	276	628	343	285
18 Las Lajas	61	36	25	55	33	22
39 Los Lirios	30	15	15	27	13	14

- **P15YM_AN:** Población de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_M:** Población masculina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_AN_F:** Población femenina de 15 años y más analfabeta.
- **P15YM_SE:** Población de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_M:** Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.
- **P15YM_SE_F:** Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

Gráfico. Representación educativa de las localidades beneficiadas por el proyecto.

CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS



Vivienda.

Tomando como base los resultados principales del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en el Municipio de Copala, tiene un total de viviendas particulares habitadas de 4168, las cuales representa el 0.4 % del total estatal. El promedio de viviendas que cuenta con piso de tierra es un porcentaje de 10.4%, en cuanto los ocupantes por vivienda son de 3.5 y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.3.

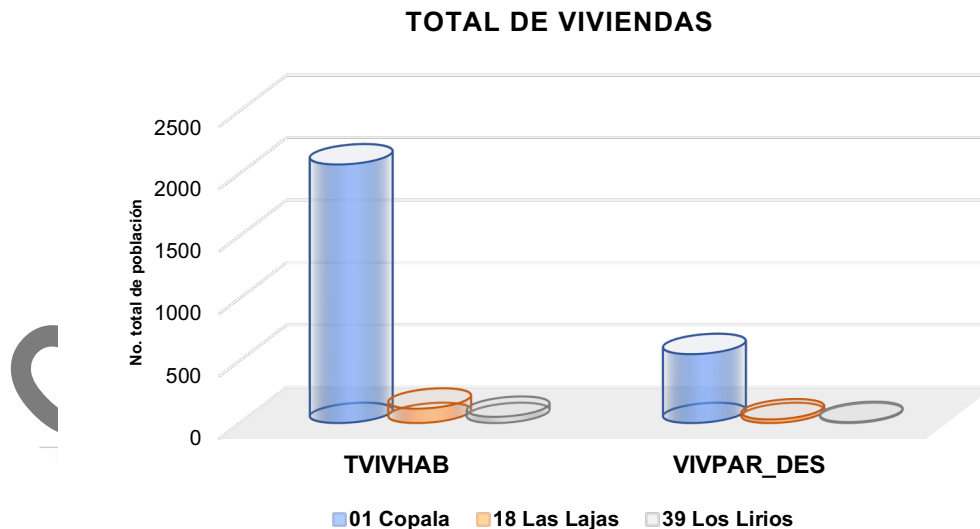
Copala es la localidad que cuenta con más viviendas habitadas y obtiene un total de 2071, Las Lajas con 115, Los Lirios con 50, en cuanto al total de viviendas particulares deshabitadas para la primera localidad es de 552, la segunda con 29 y la tercera de 8.

Tabla. Vivienda total de las localidades beneficiadas.

Localidades	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
1 Copala	2071	2876	2069	552	3.3
18 Las Lajas	115	148	115	29	3.83
39 Los Lirios	50	58	50	8	3.44

- **TVIVHAB:** Total de viviendas habitadas.
- **TVIVPAR:** Total de viviendas particulares.
- **VIVPAR_HAB:** Viviendas particulares habitadas.
- **VIVPAR_DES:** Total de viviendas particulares deshabitadas.
- **PROM_OCUP:** Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.

Gráfico. Total, de viviendas habitadas.



Servicios básicos

De acuerdo con la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020, señala que el porcentaje que cuenta con disponibilidad de servicios y equipamiento en el Municipio de Copala, el 98.3% cuenta con energía eléctrica, 87.3% con servicio sanitario, el 86.7% con drenaje, el 27.8% tiene agua entubada, el 55.7% cuenta con tinaco y el 39.1% tiene en su casa cisterna o aljibe.

Luz eléctrica: Las viviendas particulares habitadas que cuentan con disposición de luz eléctrica son de 2048 en Copala, 115 de Las Lajas y 50 Los Lirios, en cambio las viviendas que no disponen de esta son en la primera localidad de 12 y en la segunda y tercera localidad es de 0.

Agua potable: Las viviendas particulares que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda en Copala son de 2020, Las Lajas de 113 y Los Lirios de 50. A comparación de las viviendas que no disponen de agua entubada, en la primera localidad son de 40, en la segunda localidad de 2 y la tercera localidad es de 0.

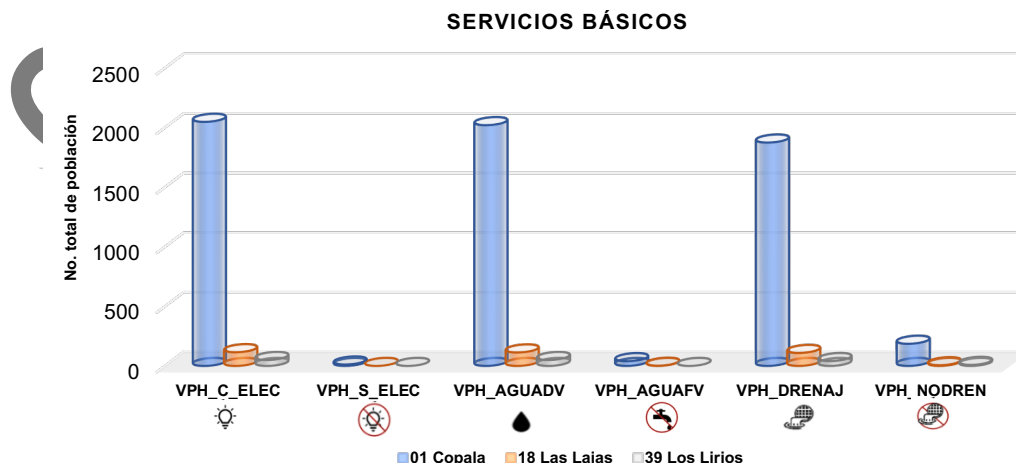
Alcantarillado y tratamiento: En el caso de las viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje en la localidad de Copala es de 1874, para Las Lajas es de 109 y Los Lirios de 41. Sin embargo, las viviendas particulares que no disponen de un drenaje, es de 186 en cuanto a la primera localidad, para la segunda es el resultado de 6 y la tercera de 9.

Tabla. Servicios básicos de las localidades beneficiadas.

Localidades	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
01 Copala	2048	12	2020	40	1874	186
18 Las Lajas	115	0	113	2	109	6
39 Los Lirios	50	0	50	0	41	9

- **VPH_C_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.
- **VPH_S_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.
- **VPH_AGUADV:** Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- **VPH_AGUAFV:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- **VPH_DRENAJ:** Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.
- **VPH_NODREN:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

Gráfico. Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas por el proyecto.



IV.2.5. Diagnóstico ambiental

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas minimizadoras de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005). En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto de banco de materiales, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **Alto**, **Medio** y **Bajo**, o con escalas similares. Estos Criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

La composición geológica: Presenta el área del Proyecto y área del Sistema Ambiental está constituido 100% por materiales correspondiente a roca intrusiva, litología Granito-Granodiorita (**TeoGr-Gd**) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos; Se concluye que no se causara impactos a otros factores debido que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, determinando una valoración cualitativa **Bajo** para la presente variable geológica.

Edafología: Suelo tipo Regosol, subtipo de suelo Dístrico, segundo subtipo de suelo Epiléptico, Segundo tipo de suelo Cambisol, Dístrico, segundo subtipo de suelo Epiléptico de textura gruesa. En el plano edafológico se detecta que no existirá ninguna perturbación, debido que en las zonas de operación en relación al suelo no se alterarán sus características, debido que se encontraba con impactos antropogénicos, de forma que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos, por lo que se da una valoración de **bajo**.

Hidrográficamente El área del proyecto dentro de la cuenca R. Nexpa y Otros(RH20D) Subcuenca R. Copala con clave:RH20Dd de corriente tipo exorreica, se encuentra a una distancia de entre 8.365 km metros lineales aproximadamente de un cuerpo de agua, con nombre; Las Salinas; Aunado lo anterior, se encuentra lejos del área donde se pretende realizar el aprovechamiento, nos indica que no modificará ninguna corriente del lugar, por lo que su valoración cualitativa es **Bajo**, tomando en consideración que se adoptaran medidas de prevención y mitigación para evitar el arrastre de sedimentos y residuos.

En este sentido se pretende impactar durante la operación con la infraestructura del banco de materiales, sin embargo, no se tiene ninguna perturbación a este respecto, aunque se operará maquinaria, se deberán tomar medidas preventivas a fin de evitar la contaminación del banco con hidrocarburos (aceites o combustibles), por lo que se tomarán las medidas para evitar el derrame de estas sustancias sobre el suelo, además de que se contará con un almacén en la fábrica (trituradora) para el acopio temporal de los residuos peligrosos que se generen a fin de evitar afectar las características del suelo o de las aguas subterráneas de la zona, o bien que llegara a afectar la composición natural del agua, por lo que su valoración cuantitativa es de **Medio**.

Uso de Suelo y Vegetación; Tomando en consideración que dentro de la superficie ya se encontraba anteriormente impactada por actividades antropogénicas, y se encuentra alrededor de vegetación agrícola, se determinó una valoración cualitativa de tipo **bajo**, debido que es un área previamente que se mantiene impactada por las actividades agrícolas.

El factor **Fauna silvestre;** Tiene una valoración como **bajo**, esto con base en que en el sitio se identificaron y registraron; 3 grupos faunísticos que son los siguientes: Avifauna, Reptiles y Mastofauna, como se mencionó anteriormente, dando un total **51** individuos, señalando que el grupo de **avifauna** fue el más abundante con **31** individuos, donde el Zopilote común (*Coragyps atratus*), fue el que sobresalio, el segundo grupo fue el de **reptiles**, con un total de **11** individuos resaltando que la especie, más abundante fue la Lagartija espinosa de hocico negro (*Sceloporus melanorhinus*) y Lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*) y la Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), por último, el grupo de **mastofauna**, obtuvo un total de **9** ejemplares, donde el que más sobresalió fue el Tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*) , resaltando que no se encontró ninguna especie bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Socioeconómicamente Se espera que el proyecto genere beneficios a los locatarios durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumo); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico, durante la puesta en operación de la extracción de materiales, puesto que este comunicara de forma permanente a las Lomitas de Nexpa y Las Vigas, con el resto de las localidades del Municipio de Copala, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a los habitantes de dichas comunidades, bajo las premisas descritas se considera una valoración **Alta**.



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

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su *Artículo 3º, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.*

En la primera fase se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas de la extracción de materiales pétreos, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico. Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. Se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

La protección al ambiente debe ser considerado como algo esencial en las actividades donde los recursos naturales tiene presencia, es necesario considerar este aspecto durante el proyecto, y esto tiene que ver con una adecuada planeación que nos permite minimizar el impacto sobre los factores ambientales existentes, también, en ciertos casos, poder oportunamente contribuir a la restauración parcial o total de las condiciones perdidas antes de la implementación del proyecto cuando se tiene un defecto por el establecimiento de este.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El presente proyecto se somete a evaluación derivado de los impactos asociados a la actividad de extracción de material que pretende ejecutar durante un periodo de más de 10 años.

A continuación, la elaboración del presente capítulo se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, dos etapas:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de Operación
- Etapa de mantenimiento



Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

- Factores del medio físico.
- Factores del medio biótico.
- Factores del medio socioeconómico.
- Factores del medio perceptual.

En la metodología, se identifican los impactos significativos que se pueden presentar antes de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AL AMBIENTE.	
1. Modificación del suelo.	2. Manejo de residuos.
3. Sobreexplotación de recursos.	4. Deterioro del paisaje.
5. Emisión de gases contaminantes.	6. Alteración a la fauna y flora.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTOS.

Un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un, ambiente o área.

En la parte de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en las etapas de determinación ambiental y descripción de la obra, y se cumple con el objetivo de generar la idea inicial de como el proyecto afectara al medio natural o viceversa.

Representatividad: Los indicadores deben ser representativos del entorno afectado y por lo tanto de los impactos totales producidos por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.

Relevancia: Los indicadores deben ser portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: Los indicadores deben ser excluyentes, evitando traslajos o solapamientos.

Cuantificable: Los indicadores deben ser tales, que permitan su cuantificación.

Fácil identificación: Tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.

Un detalle importante de los indicadores de impacto, éstos pueden variar según la etapa en la que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, para las diferentes fases de la obra constructiva, se utilizarán indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se avance el proyecto

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

- Agua.
- Suelo.
- Calidad del aire.
- Vegetación terrestre.
- Fauna.
- Flora.
- Paisaje.
- Factores socioeconómicos.

Indicadores - Medio Abiótico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
AGUA	Calidad	Incremento de aguas negras.
		Derrame de sustancias y residuos peligrosos.
		Incremento en la demanda de servicios.
	Cantidad	Disminución en infiltración
AIRE	Calidad perceptual	Modificación en la concentración de gases en el aire
		Cambio en la cantidad de material particulado en el aire
	Calidad acústica	Alteración en los niveles de presión sonora
SUELO	Uso de suelo	Cambio en la capacidad productiva del suelo
		Cambio en el uso actual del suelo
	Calidad de suelo	Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo
	Erosión	Incremento en la erosión eólica e hídrica
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva

Indicador - Medio Perceptual.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
PAISAJE	Calidad visual	Modificación del paisaje por cobertura vegetal
		Cambio en la calidad paisajística

Indicadores – Medio Biótico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
FLORA	Abundancia	Modificación de la composición y estructura florística abundante
		Riqueza florística
FAUNA	Hábitat	Alteración de hábitats terrestres
	Avifauna, Mastofauna y Herpetofauna.	Modificación en la distribución, composición, y estructura de la fauna

Indicador – Socioeconómico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
ECONOMIA	Sector primario	Cambio de su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal).
	Sector secundario	Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas.



V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**V.1.3.1 CRITERIOS**

Los conceptos que se manejan en el presente estudio, para la caracterización de los impactos identificados, son los siguientes:

Signo: Muestra si el impacto es positivo, negativo o neutro.

Dimensión: Grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.

Permanencia: Escala temporal en que actúa un determinado impacto.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse. Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico: Cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías.

Impacto adverso: Actividades del proyecto que modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías.

En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la matriz de Leopold para interacción de cada uno de los elementos ambientales.

Identificación de impactos
(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(+1) Benéfico No Significativo
(+2) Benéfico Relativamente Bajo
(+3) Benéfico Intermedio
(+4) Benéfico Relativamente Alto
(+5) Benéfico Significativo

Tabla con impactos ambientales generados por la extracción de material y sus medidas de mitigación.

ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO

Actividad	Impacto	Observación
Desmante y despalme	Contaminación de la corriente de agua superficial	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Erosión	Adverso
	Modificación de la topografía	Adverso
	Contaminación del aire por humos	Adverso
	Cambios en el microclima	Adverso
	Ruido	Adverso
	Remoción de la capa de suelo fértil	Adverso
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	Adverso
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Adverso
	Modificación del paisaje	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	Benéfico, aunque puede ser adverso si hay escasez.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad	Impacto	Observación
Cortes	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Adverso
Excavación	Reducción de agua superficial o subterránea	Adverso
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural	Adverso
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material y residuos peligrosos.	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal.	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Aprovechamiento, acarreo y llenado de material	Incremento en la erosión de los suelos	Adverso
	Afectación de suelo e hidrología	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Riesgo de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Almacenamiento temporal de RP	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
	Contaminación por ruido	Adverso
Circulación de maquinaria y equipo	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del agua superficial	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Cribadora	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Contaminación por ruido	Adverso
	Perdida de la capa vegetal	Adverso
	Deterioro del paisaje	Adverso
	Riesgos de accidentes	Adverso

ETAPA DE ABANDONO

Actividad	Impacto	Observación
Retiro de maquinaria y equipos	Generación de polvos	Adverso
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos y peligrosos.	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Adverso
Limpieza general del área	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico

Matriz de Leopold modificada.

SIMBOLOGÍA				PREPARACIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de impactos
(-1) Adverso No significativo	(-2) Adverso Relativamente bajo	(-3) Adverso intermedio	(-4) Adverso relativamente alto			(-5) Adverso significativo	(+1) Benéfico No significativo	(+2) Benéfico Relativamente bajo	(+3) Benéfico intermedio	(+4) Benéfico Relativamente alto	(+5) Benéfico Significativo			
				Transporte de maquinaria y equipo	Desmonte y despalle	Cortes	Excavaciones	Extracción, acarreo y llenado de materiales	Almacén temporal de RP	Cribado de materiales				
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-	-	-	-1	-	-	-	-	-1	0	-1
			Corriente	-	-	-	-1	-	-	-	-	-	0	-1
		SUELO	Erosión	-2	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-	-12	0	-12
			Calidad	-1	-2	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-12	0	-12
			Geomorfología	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-4	-13	0	-13
			Residuo	-1	-3	-1	-2	-3	-2	-	-1	-13	0	-13
	ATMÓSFERA	Calidad del aire y atm.	-2	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-13	0	-13	
		Ruido	-2	-2	-2	-2	-	-1	-	-2	-11	0	-11	
	F. BIÓTICOS	FLORA	Silvestre	-1	-2	-1	-1	-	-1	-	-	-6	0	-6
			Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		FAUNA	Silvestre	-1	-2	-2	-1	-	-1	-	-	-7	0	-7
			Protegida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Interés comercial	-	-	-	-	-	-	-	-1	-1	0	-1
		PAISAJE	Calidad	-2	-2	-2	-1	-1	-1	+1	-4	-9	+1	-8
			Fragilidad	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-	-1	-10	0	-10
	F. SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICOS	Sector primario	+2	-	-	+1	-	-	+2	-	0	+5	+5
			Sector secundario	+3	+3	+4	+2	+4	+4	+2	+4	0	+26	+26
			Sector terciario	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+4	0	+25	+25
			Empleo	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+3	+3	0	+30	+30
			Estilo y calidad de vida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		SOCIAL	Infraestructura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Servicios	+3	+3	+4	+3	+3	+3	+2	+4	0	+25	+25
			Vialidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Propietarios de terreno	-	-	-	-	-	-	+3	+4	0	+7	+7
Impactos adversos			-14	-23	-14	-19	-10	-12	-4	-15	-109	0	-98	
Impactos benéficos			+15	+13	+15	+13	+14	+14	+16	+19	0	+119	+118	
Evaluación total			+1	-10	+1	-6	+4	+2	+12	+4	-109	+119	+20	

Cuantificación y descripción de los impactos

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo y regularización del proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos, el cual se realizó, mediante el análisis de las acciones principales sobre los factores y componentes ambientales del proyecto, determinando así si existiría interacción o influencia, ya sea positiva o negativa en el ecosistema del estudio.

Queriendo destacar que la zona en la que se encuentra el proyecto estaba ya debidamente impactada por agricultura.

Cuando se identifica que hay actividades dentro del proyecto, que pudiesen llegar a causar una modificación al ambiente, y con base en los indicadores, se llegan a identificar los impactos a éste.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos.

Con base a esta técnica de valoración, se llevará a cabo una evaluación con una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es sencillo, de forma que, para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Etapas	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-37	-59	-15
Impacto benéfico	-28	+72	+19
Evaluación total	-9	+13	+4
Total de impactos adversos	-98		
Total de impactos benéficos	+118		
Evaluación total	+20		

V.2. Descripción de los impactos

Las actividades significativas del proyecto que redundan por su importancia en la identificación de impactos fueron las siguientes:

Geología

Actividades	Posibles impactos
Despejar la tierra de monte (Desmonte y despalme), que son movimientos de la tierra.	Peligro de deslizamiento Producción de erosión y sedimentación Compactación de suelos Contaminación de suelos provenientes de derrames y fugas de combustibles Generación de ruido durante la utilización de maquinaria Generación de polvos
Actividades de excavación y cortes	Contaminación del suelo por derrame y fugas de combustibles. Eliminación de desechos de construcción, incluyendo residuos peligrosos
Desechos peligrosos y combustibles Eliminación de los desechos sólidos	Contaminación del suelo

Factor atmosfera

Actividades	Posibles impactos
Trabajos con maquinaria pesada donde se trabajará el desmonte, despalme, excavación y cortes.	Emisiones de la maquinaria y vehículos Generación de Polvo fugaz por movimientos de tierras. Generación de ruido y vibraciones de equipo pesado; maquinaria en el sitio y transporte de materiales. Generación de ruido por el uso de herramientas en el sitio.

Factor biótico (Flora y Fauna)

Actividades	Posibles impactos
Desmonte de hierbas, por los trabajos de construcción del hangar, de la edificación, movimientos de la tierra y rocas, moldeado del terreno (nivelación con maquinaria, drenaje, etc.) y construcción de pista de aterrizaje.	Desplazamiento de fauna Alteración y trastorno (por medio del ruido, vibración, luces y presencia humana, etc.) de la vida silvestre local. Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia

Paisaje

Actividades	Posibles impactos
Limpieza general del sitio, movimiento de tierra de monte (Despalme), movimientos de la tierra y rocas.	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, y residuos peligrosos. Modificación y alteración al paisaje natural.

Factor socioeconómico

Actividades	Posibles impactos
Excavación y cortes por los trabajos de aprovechamiento del banco de materiales, movimientos de la tierra y rocas del terreno.	Las actividades implicarán una derrama económica muy significativa localmente e influenciará al desarrollo de la región, siendo este un impacto positivo en la mayoría de las actividades. Principalmente para los poblados cercanos al proyecto los cuales se beneficiarán por la compra de materiales y demanda de servicios, así como fuente de generación de empleos temporales y fijos para esta zona.

V.3. Conclusiones.

El proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos, tendrá una valoración de **(-98) para impactos adversos** y **(+118) para impactos benéficos**, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema; esto aunado a que la empresa encargada de ejecutar el proyecto de extracción deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.

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

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

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Una vez que se identificaron los impactos ambientales, se llevará a cabo definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que la funcionalidad del Sistema Ambiental (SA), para que de esta forma no se vea deteriorada sus condiciones ambientales. Las medidas preventivas son prioritarias, para su correcto cumplimiento para evitar o reducir los impactos adversos significativos del proyecto evitando su adición a los existentes en el Sistema Ambiental.

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*).

Medidas preventivas. Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

Medidas de remediación. Medidas que se aplican para contrarrestar los efectos negativos de las actividades de la obra, y así contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema y de la flora y fauna del SA.

Medidas de rehabilitación. Programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se llevan a cabo una vez terminado el proyecto, para conservar la estructura y funcionalidad del SA. Además de que se verificará que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Medidas de compensación. Medidas que se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Para lo anterior, es importante que el promovente de la obra contrate a un supervisor ambiental para que, mediante un Plan de Manejo y Supervisión Ambiental, y de esta manera se corrobore el correcto manejo de las medidas de mitigación que se proponen, de modo que se puedan ejecutar de la mejor forma.

Tabla. Medidas de mitigación de impactos físicos y biológicos comunes en el aprovechamiento de material pétreo.

Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento			
Actividades	Ambiente afectado	Medidas de mitigación	Monitoreo
- Desmonte y despalle de la superficie. - Cortes.	Calidad de agua	- Dejar que sedimente aguas abajo. - Proporcionar letrinas sanitarias	Hacer una inspección de rutina en el sitio de áreas de sedimentación y erosión.
	Calidad de aire	- Mantener la tierra bajo del margen libre, mientras es acarreada en los camiones de volteo. - Usar técnicas de reducción de polvos en superficies sin vegetación para minimizar el polvo transportado en el aire durante las jornadas laborales. - Cubrir los materiales de construcción y la tierra reservada, si son fugas de polvo. - Asegurar un adecuado afinado y carburación de motores en la maquinaria. - Usar mantas de dinamitado para reducir la dispersión de rocas y polvos. - Minimizar las áreas perturbadas. - Cubrir los camiones de volteo con una manta cuando se encuentren trasladando a su lugar final.	Monitorear la calidad del aire para encontrar partículas usando muestreos de alto volumen
	Calidad de suelo	- Remover, almacenar la capa superior de la tierra. - Organizar el trabajo de desmonte del sitio de manera que se minimice el área de tierra expuesta en cualquier momento. - Dar contorno a pendientes expuestas. - Crear una lista comprensiva de todos los materiales peligrosos que se usaran, almacenaran, transportaran o eliminar durante las fases del proyecto. - Preparar plan de prevención y repuesta de derrames para almacenar - Exigir al contratista designe áreas de manejo de escombros; separando los materiales naturales de aquellos que requieran licencia por remover. - Prohibir quemar escombros en el sitio.	- Realizar inspecciones regularmente - Monitorear áreas de tierra expuesta durante periodos de lluvia, en la fase de construcción para asegurar que se controlen rápidamente cualquier incidente de erosión.

• Excavación. • Cribado de material. • Aprovechamiento, acarreo y llenado de material.	Calidad visual	• Mantener el equipo y vehículos dentro de los límites de las áreas perturbadas inicialmente. • Realizar técnicas de supresión de polvo para minimizar los impactos vehiculares y del viento en caminos expuestos. • Diseñar, situar estructuras y caminos de manera que se minimicen y equilibre los cortes y rellenos	• Realizar supervisión de rutina en todos los sitios del banco. • La maquinaria y los vehículos de transportes, permanecerá, solo durante la extracción del material.
	Flora silvestre	• Determinar la necesidad y/o factibilidad de llevar a cabo el traslado de especies amenazadas o en peligro de extinción. • Evitar la creación de condiciones favorables para especies invasoras. • Concebir un plan de Paisajismo. • Prohibir fuego no controlado de cualquier tipo. • Proporcionar vivienda a los trabajadores del banco para que no se establezcan campamentos ni fogatas ilegales.	• Monitorear la emergencia de especies nativas, exóticas y responder apropiadamente • Realizar inspecciones del sitio. • Inspección de sitio para evitar un agotamiento innecesario de los bosques forestales.
	Fauna Silvestre y Hábitat	• Ubicar y/o diseñar las instalaciones para minimizar trastornos migratorios, de conectividad, anidación y reproducción. • Programar actividades para evitar perturbaciones a la fauna silvestre durante periodos críticos del día, noche o temporada de reproducción. • Implementar platicas de educación ambiental para instruir a los trabajadores y visitantes del sitio para evitar la perturbación a la vida silvestres. • Dar seguimiento puntual al programa de vigilancia ambiental y supervisión constante de todas las actividades a realizar. Dicha supervisión se realizará por personal capacitado, de tal forma que se opere en condiciones óptimas.	• Monitorear las estaciones de reproducción de la fauna, (ejemp. Cortejo y anidado).
	Socioeconómico	• Fuentes de empleos directos e indirectos temporales y permanentes, el cual generara ingresos.	• En la realización de actividades de extracción de material, que serán de manera local con los

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual, es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Varios de los impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, llegan a ser ampliamente mitigados o reducidos, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

La generación de ruido y emisiones contaminantes en la calidad del aire, son parte de impactos residuales, una vez puesto en operación del banco de materiales Los Lirios, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen maquinarias pesadas y camiones de volteo, para el aprovechamiento, acarreo y llenado de materiales.

Aunado a las siguiente:

Suelo: La superficie no se verá impactada de forma que es de uso agrícola y previamente impactada, de manera que las excavaciones, no alterarán la composición fisicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, excavaciones, cortes). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación que se plantearon.

Agua: Se deberán tomar medidas preventivas, aunque se encuentre lejos de un cuerpo de agua, esto con el fin de evitar la contaminación del banco con hidrocarburos (aceites o combustibles).

Aire: La calidad del aire, tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos de volteo, en las etapas de operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc.

Flora y Fauna: La afectación será insignificante puesto que se modificará un ecosistema natural que se encuentra en fragmentado por la agricultura, sin embargo, se deberá ejecutar actividades de ahuyentamiento de otras especies que se llegasen a encontrar y que se encuentre clasificadas dentro de alguna de la categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista ambiental, para garantizar la integridad de las especies colindantes al proyecto.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto que causará a largo plazo, con las decisiones que se tomen del presente proyecto. Específicamente algunos factores ambientales que tienen a ser afectados o vulnerables, como lo puede ser, el suelo, la flora y fauna silvestre.

La actividad de aprovechamiento de material pétreo a desarrollar, estará activamente con beneficio útil durante 06 meses, dentro de ese lapso, el periodo de lluvias surtirá de manera natural nuevo material para su mantenimiento y depósito. Se manifestarán impactos residuales, como lo es: El ruido, vibraciones, y la calidad en el aire, se prevé no afectar a las especies registradas en el área del proyecto, ya que estas se retirarán por si solas durante la etapa de funcionamiento del proyecto.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Como se ha expuesto en puntos anteriores, se considera que las acciones que se realicen en el proyecto, se establezcan durante los trabajos de aprovechamiento las cuales serán los elementos que brindaran la posibilidad de lograr una sinergia amigable con el ambiente, para llevar a cabo las actividades de manejo del aprovechamiento de materiales pétreos, que operará de forma eficiente siguiendo los lineamientos de vigilancia, con un resultado exitoso y garantizando que los elementos mitigables estarán dirigidos a mantener una estabilidad ambiental benéfico, con satisfactores económicos para el desarrollo de las localidades más cercanas, particularmente a la Las Lajas, Los Lirios y Copala que serán beneficiarios del presente aprovechamiento.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto del Banco de Materiales Los Lirios, son tres:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar.**
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones.**
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.**

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos. En este sentido los escenarios posibles que se plantean para el proyecto de extracción de materiales pétreos, por el promovente, que son los siguientes:

- 1. El proyecto no se realiza.**
- 2. El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**
- 3. El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.**

Escenario 1: El proyecto no se realiza.

Debido a la alta demanda del material pétreo de la región, el de sus compradores, buscarían por otras fuentes, el satisfacer este producto. Esta práctica podría llegar a generar una alta cantidad de impactos ambientales negativos, además que pudiese haber un caso en que se efectúen de manera clandestina lo que motivara afectar a la flora, fauna, suelo, atmósfera y la generación de residuos. El área del proyecto presenta una pérdida de suelo por erosión antrópica, debido que ha sido modificado por la actividad humana, sin embargo, debido a la deforestación podría ir en aumento, aún sin el proyecto.

De este modo el proyecto será un aprovechamiento de material pétreo, que responde a una demanda específica para construcción de obras públicas, que pretende impulsar y beneficiar, el desarrollo de diferentes localidades asociadas a este sector, y de forma que no se lleve la ejecución adecuada de los procedimientos necesarios para su autorización, se evitara cumplir con los parámetros de calidad y permisos necesarios que proyecten una construcción integral de un proyecto carretero con un enfoque sustentable en la protección del entorno ambiental.

En otros aspectos, en lo concerniente al medio socioeconómico, se estaría limitando la creación de nuevos empleos temporales y permanentes en la zona, propiciando con ello el crecimiento de la población económicamente inactiva; esto sin mencionar que no se generarían los ingresos por pagos de permisos y licencias en las respectivas dependencias, lo cual abonaría al rezago social en el que se encuentra clasificado el municipio.

Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

El no llevar a cabo, las medidas preventivas y de mitigación, del aprovechamiento de materiales pétreo adecuada, y sin contar con la supervisión ambiental, de un profesionalista, podría llegar a ocasionar afectaciones como lo es, con la generación de residuos peligrosos, que contaminen y alteren la calidad del suelo y el mal manejo de los trabajos de aprovechamiento pueden ocasionar que el material pétreo se pierda o se contamine, lo cual haría no rentable su aprovechamiento.

De tal manera, que los trabajadores que operen en el banco, no tendrían conocimiento y estarían desinformados acerca del estrato de flora y los grupos de fauna silvestre, causando alteración, atropellamiento y captura en su hábitat, no se tendría un buen manejo con los residuos sólidos y peligrosos, así como también se tendría emisiones de polvos durante el proceso de excavaciones, cortes, cribado, llenado y acarreos de material, de tal manera que se crearían escenarios inseguros de trabajo, tampoco se respetaría los parámetros y Normas Oficiales Mexicanas, en sus diferentes etapas del proyecto, no se presentaría un mantenimiento preventivo de maquinaria, ocasionando derrames de combustibles y grasas por todo el sitio, generando residuos peligrosos.

Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Para llevar a cabo la operación del proyecto se tomarán en cuenta todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y restauración, aquí señaladas, dando cumplimiento a las leyes y normas ambientales aplicables para que la operación de esta obra sea amigable con el ambiente.

Se contempla, implementar un buen manejo de los residuos sólidos urbanos y peligrosos, que generan los trabajadores en sus jornadas laborales, como de descanso, en el aprovechamiento de materiales pétreos, llevando a estos a su disposición final, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación. Se resalta que existirá un responsable ambiental, el cual tendrá como trabajo supervisar y verificar que los ecosistemas locales colindante, no sean afectados por las diferentes etapas del banco, y se cumplan cada una de las medidas preventivas aplicables para el presente proyecto, así como las estipuladas en el reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En la etapa de operación del proyecto, se generarán empleos temporales y fijos, contratando personal capacitado en el manejo de maquinaria y vehículos. Teniendo como beneficio, la extracción del material, para obras carreteras, o proyectos particulares, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos materiales útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. En conclusión, se considera que los efectos benéficos, superan a los negativos, destacando que la magnitud de ambos es mínima.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como fin reducir los impactos que sean generados durante el proyecto y a su vez que el personal labore en un ambiente que proporcione seguridad a su integridad física, dar seguimiento de manera permanente a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales manifestadas. Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental. Por tal circunstancia se considera apego a los siguientes ordenamientos legales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.
- Ley de Vida Silvestre.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.
- Norma Oficiales Mexicanas.

Objetivo:

- Dar cumplimiento y verificación a las medidas de prevención y mitigación durante el aprovechamiento de material dentro de la zona del proyecto.

La responsabilidad de todas las medidas consideradas en el programa de vigilancia ambiental que a continuación se mencionan, estará a cargo del promovente del presente proyecto.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL



Las actuaciones antes mencionadas deberán ser consideradas con los lineamientos ya establecidos con el fin de preservar y procurar su cuidado. Fomentar la cultura en pro al medio ambiente.

Por tal motivo se debe considerar que: El presente Programa pretende aumentar los niveles de Conservación de los recursos de flora y fauna mediante:

Representativo	Promoviendo estrategias, acciones y metas orientadas a la protección de un área con baja diversidad, presencia de endemismos y recursos estratégicos de interés local o regional, en beneficio de un área representativa de los ecosistemas presentes en México.
Sistémico	Al contener los elementos que permiten integrar, articular y ejecutar las actividades necesarias para un buen manejo, con la participación ordenada y planeada, de cada uno de los interesados y personal actuante, aplicando responsablemente acciones relativas a la conservación y administración del área, permitiendo el funcionamiento dinámico del sistema local y en su caso nacional de áreas naturales protegidas.
Funcional	Al adecuar políticas de manejo y uso racional de los recursos, e integrar una referencia de consulta del marco legal específico para las necesidades de las áreas naturales protegidas e instrumentar acciones sustentadas en el reforzamiento de aspectos administrativos, de comunicación estratégica, infraestructura, así como en la profesionalización del personal para mantener la zona lo más inalterablemente posible.
Participativo	Al ofrecer una variada gama de mecanismos de participación, tanto en las actividades de planeación, como en el desarrollo e instrumentación de programas específicos en materia de conservación.
Solidario	Al integrar esfuerzos, recursos y capacidades de otros actores, en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades involucradas con el área natural protegida, con la finalidad de evitar impactos sociales y económicos y promover el uso de los ecosistemas, sus bienes y servicios, con criterios de sustentabilidad, involucrando a los grupos locales en el diseño, propiedad y operación de actividades productivas.
Subsidiario	Al favorecer el desarrollo de instrumentos económicos directos e indirectos para el pago por servicios ambientales, y de incentivos a gobiernos, organizaciones, comunidades locales o particulares por la protección in situ, por el manejo de ecosistemas y por la incorporación de tierras privadas a modelos de conservación. Al generar recursos por el pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos naturales.
Efectivo	Al evaluar continuamente los resultados y eficiencia de cada uno de los proyectos y acciones emprendidas, mediante la valoración de las metas alcanzadas en el corto, mediano y largo plazos. Al hacer transparente el uso y manejo de los recursos materiales y financieros, destinados a la administración y ejecución de proyectos y al ponderar la participación del Consejo Asesor del área natural protegida como elemento externo e imparcial.

PROGRAMA DE MONITOREO DE ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO.

Cabe mencionar que las etapas de preparación del sitio, construcción o preparación del equipo y maquinaria pueden presentarse acciones tanto positivas o negativas. El programa de monitoreo de las principales actividades del banco de materiales, que consiste en vigilar, todas las acciones que se presentaran en el transcurso del proyecto, particularmente en el aprovechamiento y el traslado del material, dicho lo anterior, se pretende implementar las siguientes medidas representadas en el siguiente cuadro de aprovechamiento pétreo

Cuadro de Etapas de operación y procesamiento de material pétreo

ETAPAS DE OPERACIÓN	
I.- Excavaciones	• Ejecutar la extracción de material • Delimitar el área desde la entrada al cauce • Marcar diariamente la sección a intervenir, para evitar trabajos fuera del área y no alterar la superficie a intervenir • Inspeccionar diariamente las secciones a intervenir • Habilitar bitácora para llevar un control del material
II.- Aprovechamiento de material	• Uso de camiones de volteo en buenas condiciones • Evitar acceso de camiones de volteo. • Se contará con un checador de volúmenes para tener un control exacto de estos y no sobrepasar las medidas de polígonos ni en los volúmenes autorizados
III.- Cribado	• Uso de camiones de volteo en buenas condiciones • Evitar acceso de camiones de volteo. • Se contará con un checador de volúmenes para tener un control exacto de estos y no sobrepasar las medidas de polígonos ni en los volúmenes autorizados
IV.- Segregación, graduación	• Clasificar material • Una vez clasificado, procederá su venta en obras, casas de materiales en la localidad o fuera de este • Crear bitácora de control de pedidos, salida de material clasificado y nota de ventas al consumidor.
V.- Carga utilización	• Aprovechamiento climatológico para las actividades del patio de maniobra o almacén de material • Vigilancia continua de los procesos de corte, extracción, criba clasificación y venta • Vigilancia continua a la maquinaria a utilizar, camiones de volteo y personal de maniobra • Vigilancia continua al personal de manejo dedicada a la extracción de material, en la forma, cantidad y horarios establecidos

VII.3.- PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS.

Se considera que todas las actividades consideradas dentro de este programa, se realicen de manera eficaz y controlada, de manera que todo lo relacionado a los desechos tenga un control apegado al monitoreo de las actividades de extracción, con el fin de evitar en cualquier parte del cauce se deje, tire o abandonen empaques, envolturas, latas o cualquier otro recipiente que genere contaminación.

A continuación, se observarán las siguientes acciones a realizar de acuerdo al calendario de actividades:

GENERACIÓN DE RESIDUOS	
Actividad	Acción
I.- Limpieza	• Vigilar y evitar que los vehículos y maquinaria ingresen a la zona del banco con alimentos o bebidas.
II.- Acondicionamiento de accesos	• distribuidas los remanentes de suelo en vados o baches dentro del terreno. • Las herbáceas removidas, se reincorporarán.
III.- Habilitamiento de patio de manobras	• Vigilancia al personal a realizar esta actividad ingrese sin alimentos, bebidas, u otros enceres que sean desechables.
IV.- Delimitación del proyecto	• Inspección al personal antes de ingresar a laborar en esta actividad, evitando se ingrese con alimentos o cualquier otro material que sea desechado.
V.- Nivelación del terreno	• Los remanentes de suelo natural que resulten de la nivelación se depositarán en baches o vados para la mejora del flujo vehicular.
VI.- Marcado de sitio de corte	• Procurar que el personal al realizar la actividad ingrese al cauce con la ropa adecuada y solo con el material a utilizar, es decir, con cintas y varas plásticas.
VII.- Acarreo de residuos sólidos	• Recolectar la basura generada y posteriormente enviarla al servicio de limpia municipal.
VIII.- Extracción de material para depósito	• Dar recomendación a los operadores de no tirar ningún tipo de material fuera o dentro del cauce.
IX.- Acarreo de material en greña	• Se observará que los operadores y choferes no generen o tiren basura en ninguna parte del predio, terreno colindante al cauce y al mismo cauce.
X.- Clasificación del material	• Clasificar las emanaciones de polvo y material orgánico e inorgánico, depositados en tambos. • Contar con el servicio de limpia del municipio o en su defecto, su retiro al basurero municipal.
XI.- Mantenimiento de la vía de acceso	• En el transcurso de la obra a realizar se procurará que los operadores a realizar la actividad no ingresen alimentos o cualquier otro objeto que genere contaminación
XII.- Mantenimiento de la maquinaria y equipo	• No permitir la compostura de algún equipo • Evitar generar residuos de mantenimiento como: aceites, estopas y similares
XIII.- Cumplimiento de condicionantes	• No se generarán residuos en esta etapa del proyecto

La realización de las medidas mucho dependerá de la buena disposición que tenga la empresa promovente y los trabajadores, personas involucradas para el cumplimiento de la legislación ambiental. En este sentido, el objetivo de este programa de vigilancia ambiental es observar todas las actividades ligadas a la ejecución del resto de los programas, no obstante, se considera que la vigilancia ambiental dentro de las diferentes etapas puede estar orientado a vigilar puntualmente a la aplicación de medidas en las actividades a desarrollar durante la vigencia y el periodo de extracción.

Es importante señalar que el Programa de Vigilancia ambiental deberá de implementarse de manera simultánea y posterior a la aplicación del Programa de Medidas de Mitigación.

ETAPAS	ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN O VIGILANCIA AMBIENTAL
I.- Acarreo de residuos sólidos	- Se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo con su naturaleza. - observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental.
II.- Acondicionamiento de accesos	Identificar si existe o no daño directo a especies vegetales, en su caso y de acuerdo con la abundancia o escasas proceder a reubicar las herbáceas, pastos o arvenses que se ubiquen dentro de la rodada de los vehículos.
III.- Limpieza del banco	Vigilar que no se dañen especies silvestres de flora y fauna.
IV.- Marcado de sitio de corte	Esta actividad basicamente no implica ningún riesgo a la flora y fauna dentro del proyecto.
V.- Nivelación del terreno	Prever que en esta actividad no se afecten especies enlistadas en las NOM's y observar la aplicación de las mismas.
VI.- Habilitamiento de patio de maniobras	Se vigilará que la vegetación existente no sufra ninguna alteración y se fomentará el aumento de esta, a fin de mantener un dosel arbustivo y arbóreo que garantice la permanencia de las especies existentes en el patio de maniobras y almacén.
VII.- Delimitación del banco	Esta actividad basicamente no implica ningún riesgo a la flora y fauna dentro del polígono y secciones de corte.
VIII.- Extracción de material para depósito	- Se vigilará que la extracción y movimiento pétreo no altere, modifique o dañe la vegetación existente y el paso de fauna no sufra alteraciones significativas. - Garantizar la permanencia de las especies durante los trayectos del cauce al patio de maniobras o almacén y viceversa.
XI.- Acarreo de material en greña	- Se vigilará que la extracción y movimiento pétreo no altere, modifique o dañe la vegetación existente y el paso de fauna no sufra alteraciones significativas. - Garantizar la permanencia de las especies durante los trayectos del cauce al patio de maniobras o almacén y viceversa.
X.- Clasificación del material	En este caso se vigilará que la criba y selección de material sea protegida por lonas a fin de reducir polvos y evitar emanaciones al ambiente a fin de reducir daño a la flora principalmente.
XI.- Recolección de residuos sólidos municipales	En esta actividad, se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo con su naturaleza, observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental
XII.- Mantenimiento de las vías de acceso	- Monitorear que no se dañen especies silvestres de flora y fauna. - Se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo con su naturaleza, observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental.

Programa sobre medidas preventivas y de mitigación.

Podrán mitigar defectos y a la vez vigilar todas las actividades para reducir cualquier efecto adverso a los diferentes componentes ambientales susceptibles de ser alterados significativamente, por ello se observaran minuciosamente todas las indicaciones establecidas en la manifestación de impacto, los diferentes programas que se indican en las condicionantes, la aplicación de las diversas recomendaciones indicadas por las autoridades en la materia, así como lo especificado por las distintas normas aplicables a cada caso en particular.

A.-Manejo de sustancias y materiales peligrosos.

Se considera que durante el proyecto no se debe de presentar en ninguna de sus etapas el uso o manejo de ninguna sustancia peligrosa sea en su forma líquida o sólida, en este caso se pueden identificar a los combustibles, aceites, lubricantes y desechos corporales, como las sustancias y elementos más peligrosos que pueden ser motivo de daño al ambiente, y a la vez se evitara su uso o generación dentro de la zona del proyecto, de esta forma prevenir daños inmediatos y residuales a cualquier componente de la biota.

En este caso la **medida de prevención** es indudablemente la negativa de uso de vehículos y maquinaria en mal estado, el llenado de tanques o servicio dentro del área del proyecto y el resultado de ello es la reducción de riesgos como, evitar las fugas, el vertido, derrame o vertimiento imprudencial al suelo o agua de aceite, lubricantes o cualquier otro fluido motriz, reducir los efectos de estos inconvenientes al evitar el uso de vehículos viejos y maquinaria en mal estado, así como el buen habito de empleados de evitar realizar sus necesidades dentro del área del proyecto .

Para el caso de presentarse alguna fuga, derrame o vertido incidental al suelo o al agua inmediatamente se implementaran las **medidas de mitigación**, en este caso consistentes en el retiro inmediato del compuesto contaminante, para su disposición final y especializada, aplicando a la vez la prohibición de uso o ingreso a cualquier zona del proyecto, a todo aquel vehículo o maquinaria que haya sufrido el derrame, vertido o presentado alguna fuga, durante la operación dentro de la zona del proyecto.

En el caso de las emanaciones corporales, se evitará que el personal de cualquier área realice fecalismo, como **medida preventiva** se dispondrá de servicios sanitarios regulados en el área del almacén. En caso de que alguna persona hiciera caso omiso y realizara sus necesidades dentro de cualquier área del proyecto y sea sorprendido, **como medida correctiva y de mitigación**, su despido será inmediato y los residuos serán retirados para su depósito a la red de drenaje municipal o fosa séptica en su caso. Todos los vehículos por reglamento interno del proyecto deberán de ingresar a la zona del proyecto con suficiente carburante en sus tanques y no podrán cargar ningún tipo de combustible, aditivo o lubricante dentro de la zona del proyecto.

Esencialmente se tendrá desde el inicio de las actividades especial atención en evitar la ocurrencia de cualquier evento fortuito vinculado con cualquier equipo que utilice hidrocarburos en cualquiera de sus formas y que afecta de forma directa o indirecta al medio, inmediatamente se procederá a su retiro, se sustituirá por otros de mejor manejo y el destino que se le proporcione a cada materia que sea vertido, desechado o tirado, será retirado inmediatamente, por ello las respuestas a las contingencias o emergencias que se presenten durante el proyecto serán atendidas de forma inmediata y oportuna.

B.-Generación de desechos solitos municipales.

En caso de detectar envolturas o cualquier desecho orgánico o inorgánico derivado del consumo de bebidas y alimentos, **como medida de mitigación** se proceda a su retiro inmediato y se depositara dentro de los contenedores que se ubiquen a la entrada de la zona del proyecto. Adicionalmente se habilitará un espacio para el consumo de alimentos, reposo y toma de bebidas refrescantes en la zona de almacén, donde se contará con horarios de servicio que permitan la toma de alimentos en las áreas adaptadas para ello, de esta manera se evitará la contaminación de suelo, agua y aire por el desecho de

alimentos, bebidas, envolturas, empaques y otros materiales afines, garantizando que la integridad de la zona y su conservación permanente.

Sin embargo, a fin de garantizar la no generación de desperdicios, No se permitirá que, durante el desarrollo de las actividades de extracción de material pétreo del cauce, se puedan generar desperdicios de envolturas, envases, empaques, recipientes y envases traídos del exterior a la zona del proyecto. Como medida **preventiva se prohibirá** el acceso a la zona del proyecto con cualquier clase de alimento, refrigerio, o bebida que quiera ser introducida por cualquier empleado, chofer u operador, con la finalidad de evitar la generación de basura dentro de cualquier zona del proyecto no se permitirá el consumo de ningún tipo de alimento, golosina o refrigerio dentro de la zona del proyecto.

C.-Protección de la Flora y fauna.

Todas las medidas posibles y necesarias orientadas para evitar daños a la flora y fauna, pese a que es poco probable, pero en el caso de presentarse algún incendio derivado del uso inadecuado de combustibles, lubricantes u otros materiales o combustibles naturales, se establecerán las medidas de prevención a seguir, serán las siguientes:

-Se evitará y prohibirá la creación de fuegos para preparación de alimentos u otra actividad, recomendación que se hará extensiva al personal que labore en el proyecto.

- No propiciar fuego para control de basura o eliminación de esta.
- Contar con letreros indicando las medidas de precaución a seguir.
- Evitar el ingreso de camiones y equipos con fugas de lubricantes o combustibles.

Si llegará a registrarse un incendio en el predio y patio de maniobras, este será reducido con el uso de arena y agua.

D.- Protección del Suelo.

1).- El suelo podría verse afectado inicialmente por la compactación del paso de vehículos y equipo, sobre todo en la parcela de maniobras, y sobre los caminos ya establecido para ello, en el caso de posibles fugas de líquidos o lubricantes por cualquier vehículo, se procederá inmediatamente al retiro del material derramado y al retiro de la fuente emisora, procurando que no quede nada de los contaminantes vertidos al suelo, siempre que de presentarse derrames sobre el mismo. las medidas preventivas se enfocarán principalmente en realizar el retiro de tierra contaminada y su colocación en tambos metálicos de 200 litros, para proceder a su lavado y mezclado con aserrín para favorecer su descomposición y posterior entrega a una empresa que podrá ser seleccionada para su disposición final si es el caso. Se dispondrán de cinco tambos listos para esta función, los cuales estarán presentes dentro del predio de maniobras para cualquier posible eventualidad y durante el tiempo en que dure la extracción de material pétreo.

2).- Para prevenir la ocurrencia de accidentes ambientales por la posibilidad de fugas, derrames o filtraciones de la maquinaria al suelo de forma directa o indirecta, se pedirá a los operadores que muestren las notas o facturas de servicio y reparaciones previas, a fin de garantizar que los equipos a utilizar dentro del cauce están en buenas condiciones mecánicas, así mismo se preverá dar acceso a vehículos una vez que haya pasado por mantenimiento en talleres calificados. Considerando llevar a cabo revisiones periódicas a

equipos, vehículos o maquinaria sobre las líneas de combustible, fluidos de frenos, aceite y lubricantes en general, con ello evitar las posibilidades de contaminación al suelo y agua.

3).- Se evitará dar mantenimiento preventivo o correctivo a cualquier tipo de vehículo por ello, No se requerirán de equipos especiales permanentes para contener los aceites en el sitio del proyecto, ya que estas actividades de mantenimiento se llevarán a cabo en talleres fuera de la zona de influencia del proyecto.

4).- Dentro del patio de maniobras se instalará un pequeño espacio para el confinamiento de material de colecta de posibles derrames, fugas o vertimientos involuntarios o por fallas mecánicas, utilizando para ello un cobertizo que servirá como el área de almacenamiento temporal para su tratamiento o disposición final.

E.-Protección del Aire y el agua.

El uso de vehículos de modelos recientes, afinados y en condiciones mecánicas adecuadas, permitirá una emanación mínima de humos, así mismo la escasa fuga de fluidos automotrices, de esta manera se reducirán las posibilidades de contaminación al agua con los vehículos que ingresen al cauce.

Es evidente que vehículos en mal estado producen grandes emanaciones de humos y polvo, para la protección de emanaciones a la atmosfera o evitar contaminar el aire será necesario utilizar vehículos afinados y lonas en todos los medios de transporte que lleven material en greña y seleccionado, se usaran también lonas en las cribas, y se evitara remociones innecesarias de material pétreo dentro del cauce o fuera de este a fin de reducir la generación de polvos.

F.- De la seguridad y protección vehicular.

Necesariamente para preservar y garantizar la vida humana de la flora y de la fauna presentes, se dispondrán de letreros gráficos en donde sea necesario y a la vista para que la indicación precisa y clara orientada a indicar las reglas y precauciones a considerar cuando la maquinaria de extracción y vehículos de carga se encuentren en tránsito, también se colocarán los letreros alusivos a ello ubicados en las zonas en donde se esté realizando la extracción del material en greña, carga o deposito, también se colocaran letreros móviles con el fin de prevenir a las personas que transiten por el área durante la operación o maniobra, con ello se reducirán accidentes innecesarios y se mantendrá la seguridad en la zona del proyecto. En relación con los recursos florifaunísticos, se dispondrán en el acceso a la zona de proyecto y en algunas partes del cauce, letreros alusivos a la preservación de la flora y la fauna, así como la prohibición de molestar, dañar o cazar ejemplares de cualquier tipo, con ello concientizar, mentalizar e incidir en la conducta de trabajadores y pobladores en general, por el respeto de los recursos de la flora y fauna nativa y típica del lugar.

VII.3. CONCLUSIÓN

El área en la que se encuentra el proyecto, encuadra en el contexto de la política general de aprovechamiento con regulación, establecidas en el plan de Estudio de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular, se da cumplimiento a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones en la materia (Artículo 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como por lo dispuesto en el Artículo 5, Inciso O, Fracción I y los Artículos 9 y 12 de su Reglamento en materia de impacto ambiental).

En este mismo tenor se desprende que para un desarrollo con sustentabilidad del país, se deben realizar actividades tendientes a mejorar la calidad de vida, con respeto al medio ambiente.

En cuanto la flora y fauna del sitio donde se realizará el presente proyecto, se verán afectados de manera temporal, debido que los impactos que se generaran son de tipo adversos significativos moderados con medidas de mitigación.

Es importante mencionar que, los principales impactos que se generaran son: la remoción de la cubierta vegetal, remoción de la capa superficial de suelo y aprovechamiento de material, por ende modificación del paisaje.

De tal forma, con las acciones de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio, mismas que se prevén realizar durante las diferentes etapas del proceso de aprovechamiento del material, el principal objetivo es disminuir los riesgos y proteger los recursos naturales existente en el proyecto y mantener un equilibrio ecológico.

El Promovente de la elaboración del presente estudio ubicado en el Municipio de Copala, Estado de Guerrero, juega un papel muy importante para que se lleven a cabo los programas de vigilancia ambiental de manera clara, precisa, y que se vaya adecuando según los avances de proyecto y de las medidas de restauración propuestos; con estas medidas se garantiza la viabilidad del aprovechamiento del Banco de Materiales Los Lirios, desde una perspectiva ambiental y socioeconómica.

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR.

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

No incluye planos.

VIII.1.2. FOTOGRAFIAS.

Las fotografías se anexan en el presente estudio del Banco.

VIII.1.3. VIDEOS

No se anexan videos.

VIII.1.4. LISTADO DE FLORA Y FAUNA

Se incluyen en el cuerpo del presente documento.

VIII.2. OTROS ANEXOS

Copias de los siguientes documentos legales:

- Copia simple del Acta Constitutiva Núm. 9627.
- Copia simple del Poder General 33,430, vol. Trigesimo Noveno, Tomo Tercero.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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.

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.

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

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.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: BANCO DE MATERIALES LOS LIRIOS.
SECTOR: MINERO.

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, sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

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

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

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.