



- 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: **12GE2024MD038**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 164 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



Asesoría Ambiental®

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Minero

**Proyecto:
Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero**



Promovente:
Constructora Torreblanca S.A. DE C.V.

Elaboración de Estudio:



Banco de materiales "Espinalillo"

Asesoría Ambiental JFR





INDICE

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	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.2. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
I.2.1. Nombre o razón social.....	3
I.2.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio.....	3
I.2.3. Registro federal de contribuyentes o CURP.....	3
I.2.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
CAPITULO 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.....	5
II.1.4 Inversión Requerida.....	7
II.1.5 Dimensiones del Proyecto.....	7
II.1.6 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	8
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	9
II.2 Características particulares del proyecto.....	9
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	10
II.2.2 Preparación del sitio.....	10
II.2.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....	11
II.2.5 Utilización de explosivos.....	11
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	11
II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	13
CAPITULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.....	15
III.1 Ordenamientos jurídicos federales.....	15
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	15
III.1.2. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales).....	17
III.1.3. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.....	29
III.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024.....	30





III.3. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024	31
III.4. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local)	32
III.5. Sistema Nacional de Áreas Protegidas a Cargo de la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales	35
→ Áreas Naturales Protegidas Federales	35
→ Áreas Naturales Protegidas Estatales	37
→ Regiones Terrestres Prioritarias	39
→ Región hidrológica prioritaria	40
→ Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	41
→ Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)	42
III.6. Instrumentos y Políticas Aplicables	43
❖ Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024	43
❖ Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027	45
❖ Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024	47
III.7. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024	48
III.8. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024	49
III.9. Normas Oficiales Mexicanas	50
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	53
a) Geología y geomorfología	62
b) Suelos	68
c) Geohidrología e hidrología localizados en el área de estudio	69
IV.2.2. Aspectos bióticos	74
a) Vegetación terrestre	74
IV.2.2.1.1. Descripción de la vegetación	74
b) Fauna	85
▪ Riqueza y diversidad de especies de fauna	89
IV.2.3. Paisaje	107
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	117
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	117
V.1.1. Indicadores de impactos	118
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	118
V.2. Conclusiones	124
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	125





VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	125
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	129
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	130
VII.1 Pronóstico del escenario.....	130
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	133
VII.3. CONCLUSIÓN.....	141
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	142
VIII.1. Formatos de presentación.....	142
VIII.1.1. Planos definitivos.....	142
VIII.1.2 Fotografías.....	142
VIII.1.3. Videos.....	142
VIII.1.4. Listas de flora y fauna.....	142
VIII.2. Otros anexos.....	142
VIII.3. Glosario de términos.....	143
VIII.4. Bibliografía.....	145



CAPITULO 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 "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.

1.1.2. 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: 212322 Minería de tezontle y tepetate.

I.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la Localidad de Espinalillo del Tenante, en el municipio de San Marcos perteneciente al Estado de Guerrero, con coordenadas Geográficas UTM latitud 476701.93 m E y longitud 1849176.77 m N.

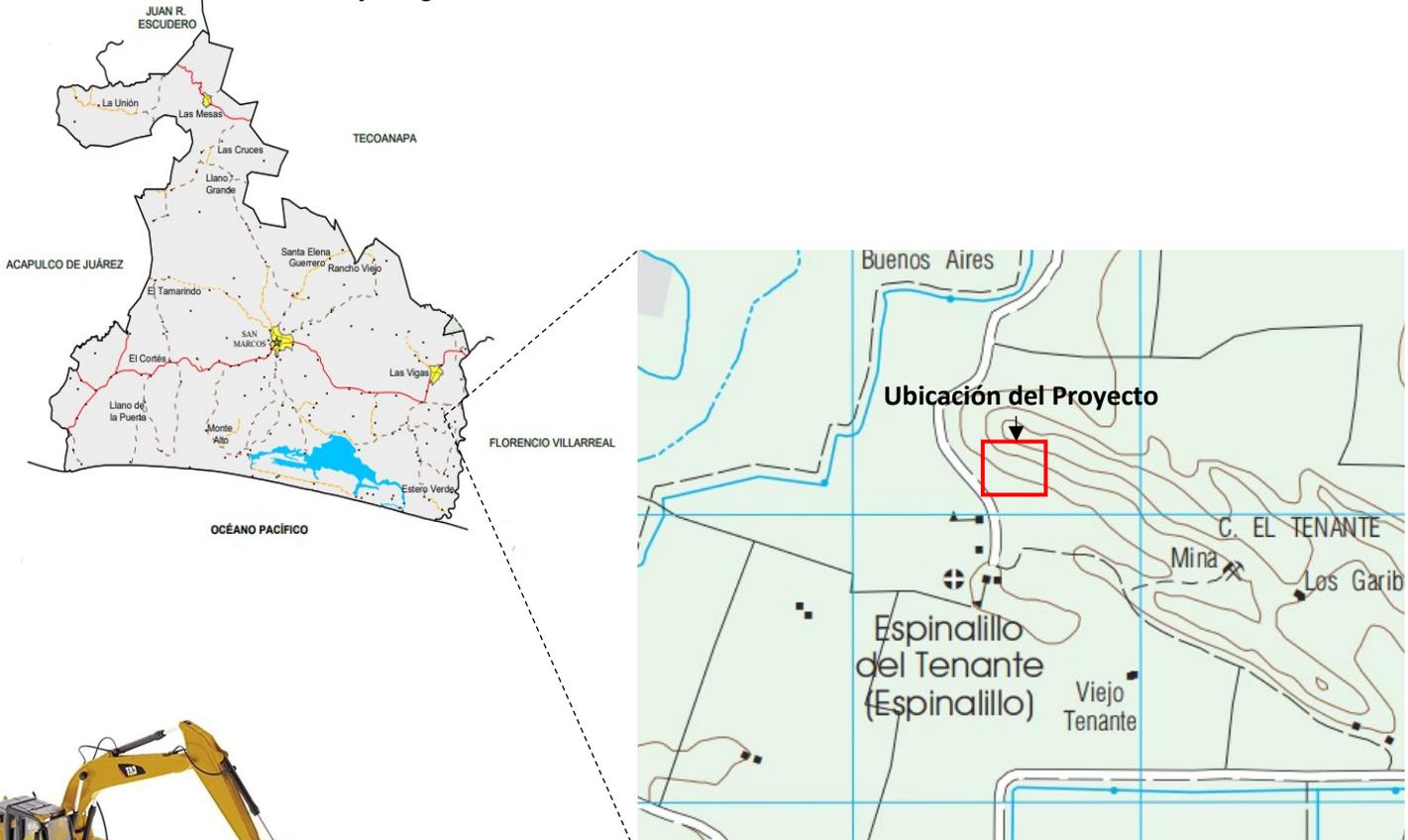


Imagen Ubicación del proyecto. INEGI.

Fuente: Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.
INEGI. Carta Topográfica Digital Escala 1:20 000 E14C22e



I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se proyecta una vida útil del proyecto de 6 meses, el cual será el tiempo suficiente para desarrollar los trabajos de conformación de terracerías para lo cual se utilizará el Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.

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 Fracc. La Cortina, Chilpancingo de los Bravos, Guerrero, México C.P. 39070.





Asesoría Ambiental®



I.2. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

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

Imagen 3. Cedula Profesional del responsable de elaboración del estudio

I.2.1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR ®

I.2.2. 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 _____

L.E.M. Rey Chupin Hernández _____

I.2.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

I.2.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Palma de Hawaii, Llano Largo, C.P.39815, Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.





CAPITULO 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 Espinalillo", 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: 212322 Minería de Tezontle y Tepetate, estas últimas son unidades económicas dedicadas principalmente a la explotación material terrígeno para obras y proyectos carreteros.

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 se pretende desarrollar en un área la cual se encuentra impactada durante varios años atrás, derivado de que usualmente el terreno es usado para la extracción de material de piedra, por esto ya se tiene un camino de acceso hacia la zona de aprovechamiento, el material se aprovechara de la parte alta de la pácela 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.





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)

Los bancos de materiales han de muestrearse para conocer en el laboratorio las características que interesan para definir u autorizar su uso. Naturalmente la muestra que se extraiga dependerá de la utilización que pretenda hacerse del suelo. En bancos para terracerías es común realizar análisis de granulométricos, límites de plasticidad, pruebas de compactación, cálculo del coeficiente de variación volumétrica. Se trata sencillamente de clasificar al suelo y conocer sus características en cuanto a compactación (Rico y del castillo 1977).

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 San Marcos, se ubica entre los paralelos 16° 38' y 17° 04' de latitud norte; los meridianos 99° 11' y 99° 38' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2 300 m.; Colinda al norte con los municipios de Acapulco de Juárez, Juan R. Escudero y Tecoaapa; al este con los municipios de Tecoaapa y Florencio Villarreal; al sur con el municipio de Florencio Villarreal y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y con el municipio de Acapulco de Juárez. El Municipio de San Marcos Ocupa el 1.82% de la superficie del Estado de Guerrero.

POLIGONO DEL AREA DEL PROYECTO		
1	X	Y
2	476802.07	1849192.48
3	476771.84	1849100.53
4	476690.66	1849241.89
5	476586.53	1849197.04
6	476595.72	1849151.51



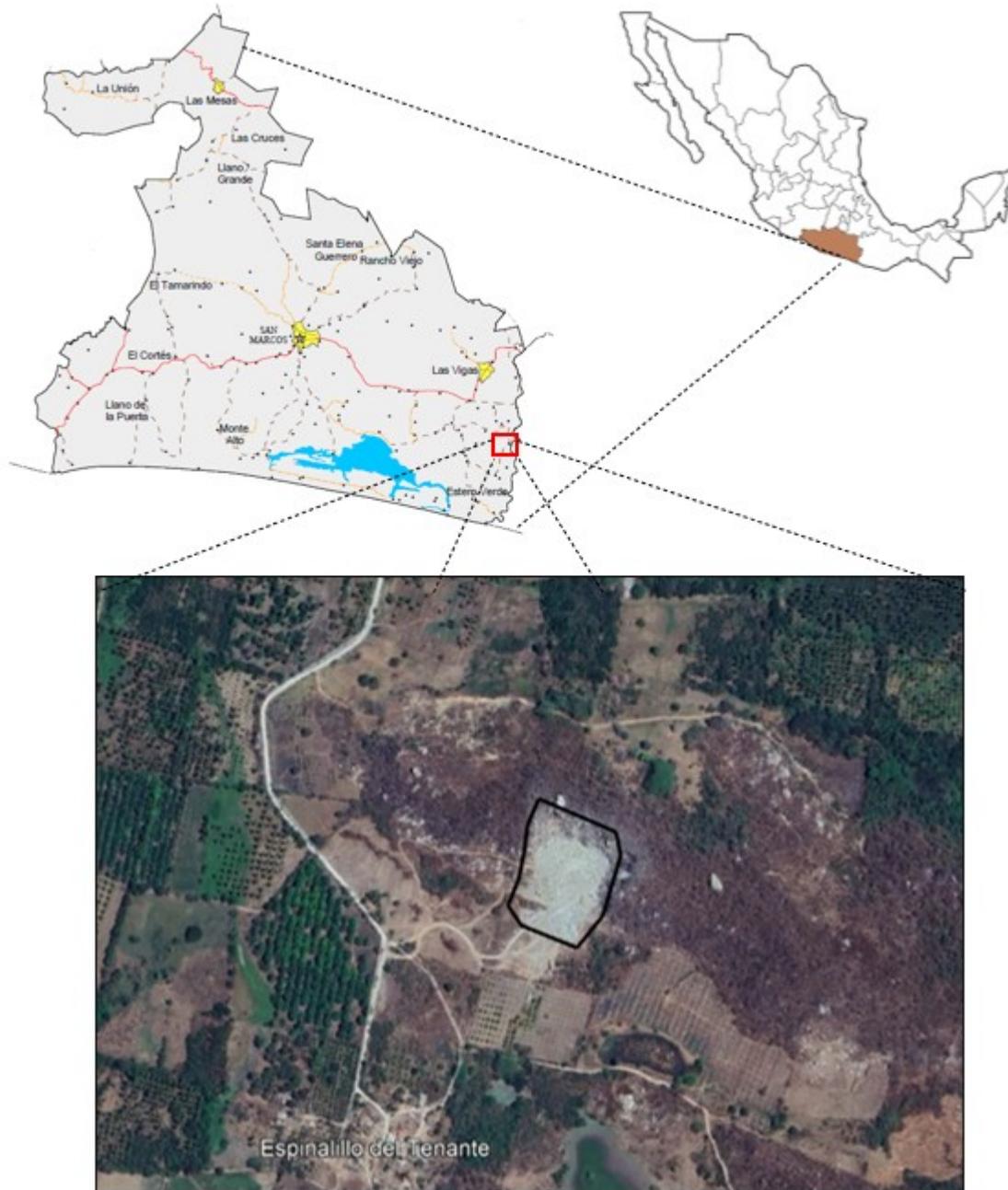


Imagen 86. Ubicación del Proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero





II.1.4 Inversión Requerida

a. Importe total de la inversión del proyecto.

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de \$550,000.00 (Quinientos cincuenta, mil pesos 00/100 MN), donde se incluyen todos los costos consistentes en maquinaria pesada, camiones de volteo 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 correspondientes a los 6 meses de operación.

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 de una obra pública.

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

- Superficie total del polígono del proyecto (en m²)

La superficie total en donde se pretenden ejecutar las actividades de extracción del material terrígeno y patio de maniobras será de 19,075 m², con un volumen total a extraer de 14, 000 m³ para un periodo de seis meses.

El presente proyecto no tiene contemplado ni proyectado la construcción de obras permanentes derivado que su periodo de ejecución tan solo será de 6 meses de operación.

- 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 no presenta vegetación del tipo forestal



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

Con base a la información del INEGI (2010), el Municipio de San Marcos, está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (36.34.81%), Luvisol (29.19%), Phaeozem (15.43%), Leptosol (4.60%), Cambisol (4.23%), Arenosol (2.93%), Fluvisol (2.20%) y Solonchak (1.60%) y Gleysol (0.43%).

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

No.	Clave	Grupo y calificadores de suelo
1	PHgln+GLmo/2	Suelo tipo Phaeozem, subtipo de suelo Endoglético, segundo tipo de suelo Gleysol, subtipo Mólico, de textura Media.

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

AP; 100% corresponde a un suelo de tipo (**PHgln+GLmo/2**); – **PH** – Es el suelo dominante, conocido como **Phaeozem**, el cual pertenece a un clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo.

– **gln** – 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. – **GL** – Es el segundo tipo de suelo, conocido como **Gleysol**, que se caracteriza por ser un suelo propio de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad. **-mo-** corresponde al subtipo de suelo conocido como **Mólico**, y sus características son; oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos. **-2-** representa la clase textural media fina los cuales son comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.

Por lo que se señala que en las colindancias del sitio el uso del suelo es predominantemente agrícola por las huertas de coco y de ganadería semi-intensiva. y el resultado obtenido es que la superficie que se contempla para el desarrollo del proyecto, corresponde a un de suelo de tipo agrícola.



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área de estudio se encuentra ubicada en el Municipio de San Marcos, Guerrero. El municipio se localiza al sur de Chilpancingo, 17°38' y 17°03' de latitud norte 99°12' y 99°38' de longitud oeste. Su extensión territorial es de 960.7 km, lo que representa el 1.82% de la superficie Estatal. Limita al Colinda al norte con los municipios de Acapulco de Juárez, Juan R. Escudero y Tecoanapa; al este con los municipios de Tecoanapa y Florencio Villarreal; al sur con el municipio de Florencio Villarreal y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y con el municipio de Acapulco de Juárez, ubicada a 154.2 km de la capital del estado y con una altitud de 750 msnm. 13

Las Vigas se encuentra establecida al Oeste de la cabecera Municipal de San Marcos, ubicada entre las coordenadas geográficas 16°45'47.63'' de latitud norte, 99°13'45.24'' de longitud oeste, cuenta con una población de 4762. Se localiza a 30 metros sobre el nivel del mar.

En cuanto a servicios de salud, Las Vigas cuenta con Centro de salud, se ve fuertemente influenciada por la actividad rural, como por ejemplo actividades agrícolas, con la siembra de maíz, frijol, Coco, Mango, etc., así como ganadería de registro.

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 cortes y acarreo de material, solo requerirán del consumo de combustible, y estos se abastecerán mediante el uso de una pipa de combustible que realiza la carga de combustible directamente al tanque de la maquinaria. Con relación a la zona de extracción, esta se encuentra rodeada por zonas dedicadas a la siembra de mango y zonas ya impactadas por el desarrollo humano, el área del proyecto se encuentra a menos de 1.4 Km de la población de Las Vigas, en donde se rentará una casa para el hospedaje de los trabajadores, en donde tendrán servicios urbanos necesarios, así mismo se informa que existen varios comedores y restaurantes cercanos para la alimentación de los trabajados.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto involucra dos etapas principales:

1. Preparación de terreno
2. Operación y mantenimiento



II.2.1 Programa General de Trabajo

La extracción del material se realizará de los meses de Marzo a Octubre, 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 Espinalillo, 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.

Etapas	Actividad	MES					
		1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio	Reconocimiento y trazo						
	Trabajos de ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna						
	Trasporte de maquinaria						
	Despalme y desmonte						
	Señalización de trabajos						
Operación	Extracción y carga						
	Acurrareo de material						
Abandono del sitio	Limpieza y Restauración						

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.

Ø 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 desarrollaran durante la operación del proyecto.

- Trabajos previos

ü 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

ü Traslado de la maquinaria que se ocupara 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 petreo y mantenimiento de la maquinaria, comprende el cuidado y mantenimiento de la maquinaria y camiones de carga.

b) Operación actividad de extracción de material:

La extracción se realizará en los seis meses de operación que se tienen contemplados para el aprovechamiento de material petreo, 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, para la extracción de piedra se utilizará maquinaria para evitar el uso de explosivos.

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





Asesoría Ambiental®

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 Espinalillo, 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 de Materiales "Espinalillo", 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





Asesoría Ambiental®



- 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 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 desarrollo de extracción de material pétreo que no afecta un ecosistema costero, ni cuenta con presencia de vegetación forestal.

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"*.

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 4	[...] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	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 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del Equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

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

- XX. Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- XXI. Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- XXV. Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;
- XXVI. Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- XXVII. Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5. Son facultades de la Federación:

- X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.



ARTÍCULO 15, Para la formulación y conducción de la política ambiental (...), en materia de preservación y restauración del Equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

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

VINCULACIÓN:

Durante las etapas de construcción preparación del sitio y construcción, se prevén emisiones da la atmosfera correspondiente principalmente a gases de combustión de la maquinaria y vehículos a utilizar, polvos, humos de soldadura y gases de combustión provenientes de fuentes fijas y móviles. Dichas emisiones serán reducidas y controladas con medidas ambientales las cuales se detallan en el Capítulo VI del presente estudio, con el fin de asegurar la calidad del aire cumpliendo con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas respectivas.

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

ARTÍCULO 1.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

ARTÍCULO 2.- La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

ARTÍCULO 3.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

- X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;
- XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos 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;

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría: Fracción reformada DOF 31-10-2014

- I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento



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

O. 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

Las actividades que se pretenden desarrollar en el presente proyecto se encuentran apegadas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en 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); para el cuidado del medio ambiente se realizará 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 "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, se establecerán todas las restricciones necesarias promoviendo los principios de minimización de impactos ambientales y daños sociales.

- **Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).**

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

ARTÍCULO 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

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

- I. Aprovechamiento extractivo: La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.
- II. Aprovechamiento no extractivo: Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- IX. Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- XX. Especies y poblaciones en riesgo: Aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- XLIX. Vida Silvestre: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

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.

ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

ARTÍCULO 29. Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

ARTÍCULO 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

ARTÍCULO 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

VINCULACIÓN:

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen trabajos para el Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero. Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, reptiles, mamíferos o anfibios, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.



- **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:

Cabe resaltar que el proyecto no afectara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de Aves, reptiles, mamíferos o anfibios, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinagética, al contrario, pretende llevar actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.

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

VINCULACIÓN:

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 (...)

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;
- II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;
- X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;
- 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:

- III. 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;
- IV. 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, y
- 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:

- V. 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;
- XXX. 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.

VINCULACIÓN:

Los residuos sólidos urbanos serán llevados a un relleno sanitario utilizando un servicio privado autorizado para la disposición de los residuos o el servicio de recolección municipal.

Para el caso de los residuos peligrosos, esta se considera de manera fortuita en las etapas de preparación de sitio y construcción, debido a que no se permitirá actividades de mantenimiento a unidades vehiculares dentro del predio, en tanto que pueda existir riesgo por derrames principalmente por uso de maquinaria y unidades de transporte que utilizan hidrocarburos para su funcionamiento (lubricación y mantenimiento), lo que implica generación de aceites gastados, cantidades pequeñas de tierra que pudiera contaminarse por derrames accidentales, materiales impregnados para la limpieza de los equipos y maquinaria, principalmente.





Para el manejo de estos residuos, el Promovente, verificará que la empresa constructora esté registrada como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y, a su vez, contrate empresas autorizadas para su manejo y disposición final.

Dada la cantidad aproximada de residuos peligrosos a generar el proyecto se considerará como micro generador. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación se considerará llevar un registro de generación de residuos, en caso de exceder la cantidad generada y cambiar de categoría se realizarán las acciones necesarias que verifiquen el cumplimiento de la presente Ley y Reglamento

El Promovente identificará, clasificará y manejará 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.

- **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 "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, 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;
- 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 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;

VINCULACIÓN:

Los trabajos realizados para desarrollo se tomarán medidas para la mitigación al cambio climático, estas adaptadas a lo establecido en legislación vigente.





III.1.3. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Con la finalidad de establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas. El promovente buscara apegarse a los capítulos correspondientes a la Disposiciones Generales para la Seguridad en el Trabajo y Disposiciones Generales para la Salud en el Trabajo, descritas en el **REGLAMENTO Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo**, en sus artículos;

Artículo 17. En el presente Capítulo se establecen las disposiciones generales para la seguridad en el trabajo que deberán observarse en las materias siguientes:

- I. Edificios, locales, instalaciones y áreas de trabajo;
- II. Prevención y protección contra incendios;
- III. Utilización de maquinaria, equipo y herramientas;
- IV. Manejo, transporte y almacenamiento de materiales;
- V. Manejo, transporte y almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas; VI. Conducción de vehículos motorizados;
- VII. Trabajos en altura;
- VIII. Trabajos en Espacios Confinados;
- IX. Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas;
- X. Electricidad estática;
- XI. Actividades de soldadura y corte, y
- XII. Mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Artículo 32. En el presente Capítulo se establecen las disposiciones generales para la salud en el trabajo que deberán observarse en los rubros siguientes:

- I. Ruido;
- II. Vibraciones;
- III. Iluminación;
- IV. Radiaciones ionizantes;
- V. Radiaciones electromagnéticas no ionizantes; VI. Condiciones térmicas elevadas o abatidas; VII. Presiones ambientales anormales;
- VIII. Agentes químicos;
- IX. Agentes biológicos;
- X. Factores de Riesgo Ergonómico, y
- XI. Factores de Riesgo Psicosocial.

VINCULACIÓN:

Para lograr lo anterior, se enfatizará en la impartición de pláticas de seguridad e higiene con temáticas de prevención de accidentes con la finalidad de que los trabajadores que laboran dentro del proyecto siempre analicen y planifiquen cual quiera actividad antes de actuar y cuenten con la información necesaria con respecto a los riesgos y peligros existentes, lo cual evitará situaciones indeseables



III.2. 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 indispensables 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:

El desarrollo del proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, se desarrolla en un área de uso turístico el cual se pretende promover el mejoramiento territorial del Municipio de Marquelia favoreciendo la construcción y el mantenimiento de la infraestructura turística y una mejor imagen de seguridad y amígame con el medio ambiente.





III.3. 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 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:

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, se fomentan acciones para aprovechamiento sostenible del territorio, integrando las dimensiones ambientales, sociales, culturales y económicas del desarrollo.



III.4. Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

Dicho programa fue expedido en el DOF el 07 de septiembre del año 2012. Es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio, cabe resaltar que es una herramienta de planeación para regular el requerimiento de las actividades productivas, además ayudara a promover el desarrollo sustentable partiendo del uso de suelo y criterios ecológicos para el aprovechamiento del territorio, esto aunado al sustento para la restauración y recuperación de los recursos naturales.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. 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).

Con base en lo anterior, el área del proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, se ubica en la Región Ecológica Numero 18.34, Unidad Ambiental Biofísica No. 139, Costas del Sur del Sureste de Guerrero, Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; Bajo una prioridad de atención Muy Alta, Eje de desarrollo; Turismo, Coadyuvantes del desarrollo; Forestal – Ganadería, Asociados al desarrollo ; Agricultura – Minería – Poblacional; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.



Imagen. Localización geográfica en el territorio nacional

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: UAB 139. 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





Asesoría Ambiental®

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.

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales (4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44), 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:

Estrategias UAB 139

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los Recursos Naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>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.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>

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



A) Suelo urbano y vivienda	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
----------------------------	--

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:

Se realizará la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales a fin de evitar afectaciones a ecosistemas adyacentes.



III.5. 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.

→ Áreas Naturales Protegidas Federales.

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con seis Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 4 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).

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 caducifolia baja	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 caducifolia baja	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.

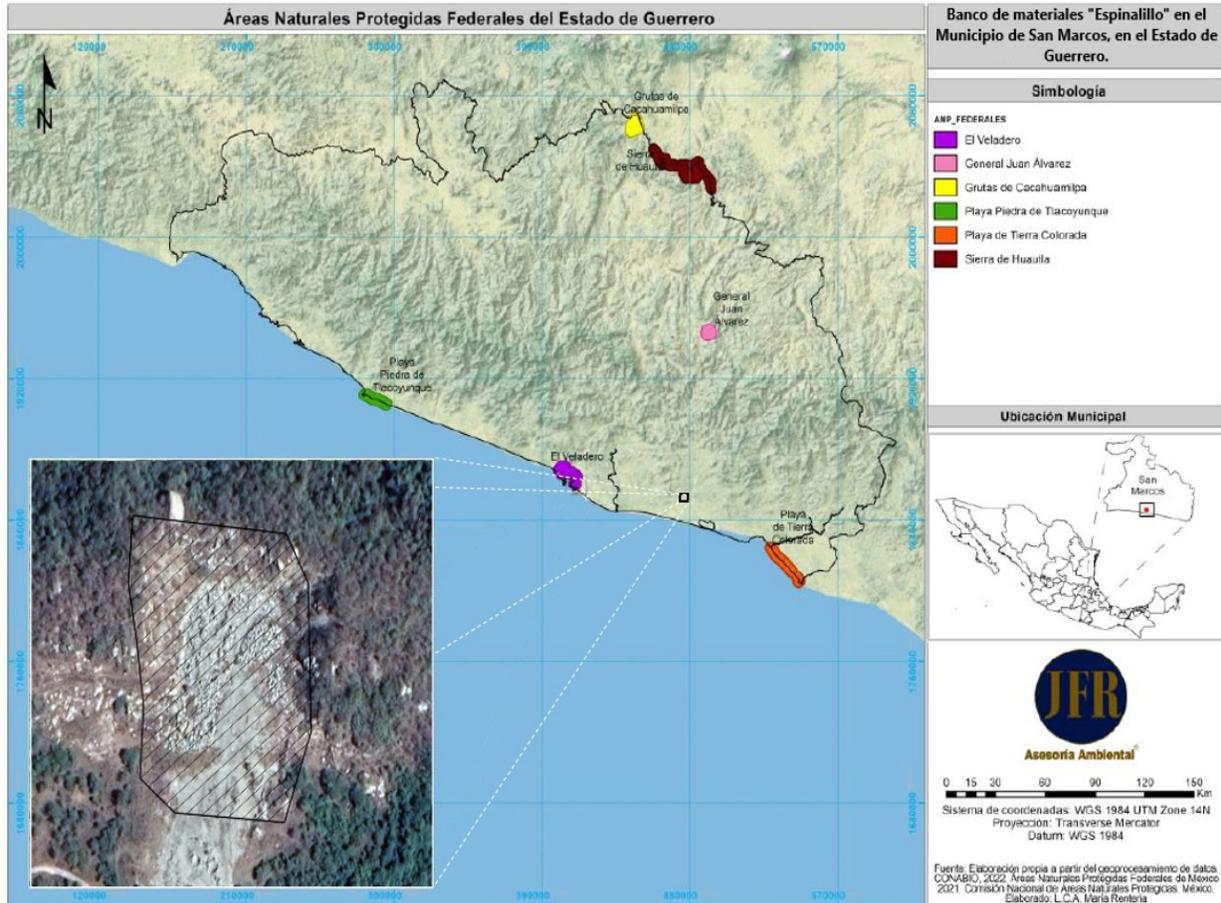


Imagen 4: Ubicación del proyecto de acuerdo con las Áreas Naturales Protegidas Federales de México 2021. **Fuente:** CONABIO, 2022. Áreas Naturales Protegidas Federales de México 2021. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.

VINCULACIÓN:

El proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas del jurisdicción estatal o federal, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



→ **Áreas Naturales Protegidas Estatales**

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 total (ha)
Parque estatal	El Limón	Zihuatanejo de Azueta	29/11/1972	Selva Caducifolia Baja	86.84
	Bicentenario "lotes 38 y 39"	Acapulco de Juárez	12/11/2010	Selva Caducifolia Baja	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	Huitzuco de los Figueroa	19/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	448.13
	El Pericón	Huitzuco 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>.



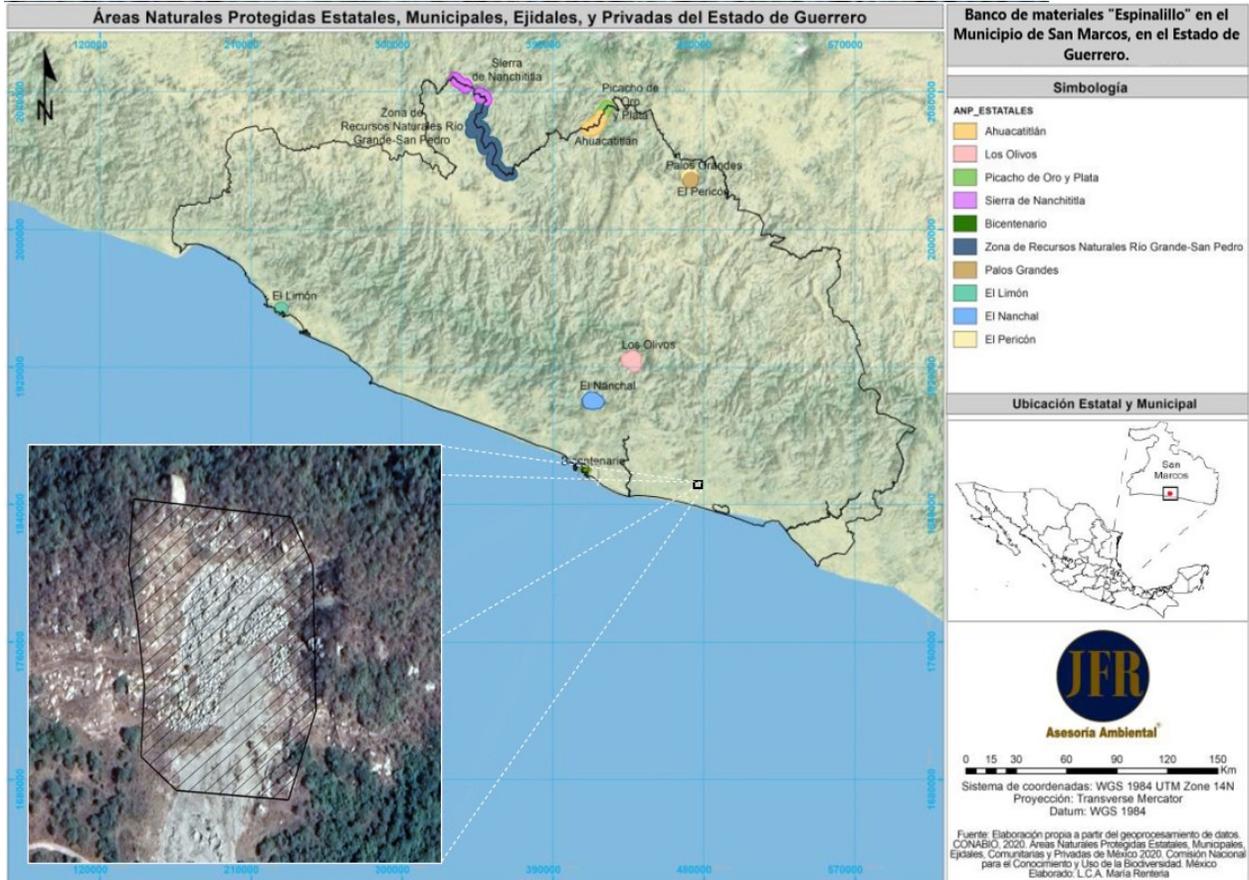


Imagen 3: Ubicación del proyecto de acuerdo con las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020. **Fuente:** CONABIO, 2020. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

VINCULACIÓN:

El proyecto en cuestión no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



→ **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 aquellas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

→ **Regiones Terrestres Prioritarias**

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país. representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad para la conservación. Las 152 Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP) cubren más de la cuarta parte del territorio nacional; se caracterizan por su riqueza de recursos y diversidad biológica, en particular por sus especies endémicas.

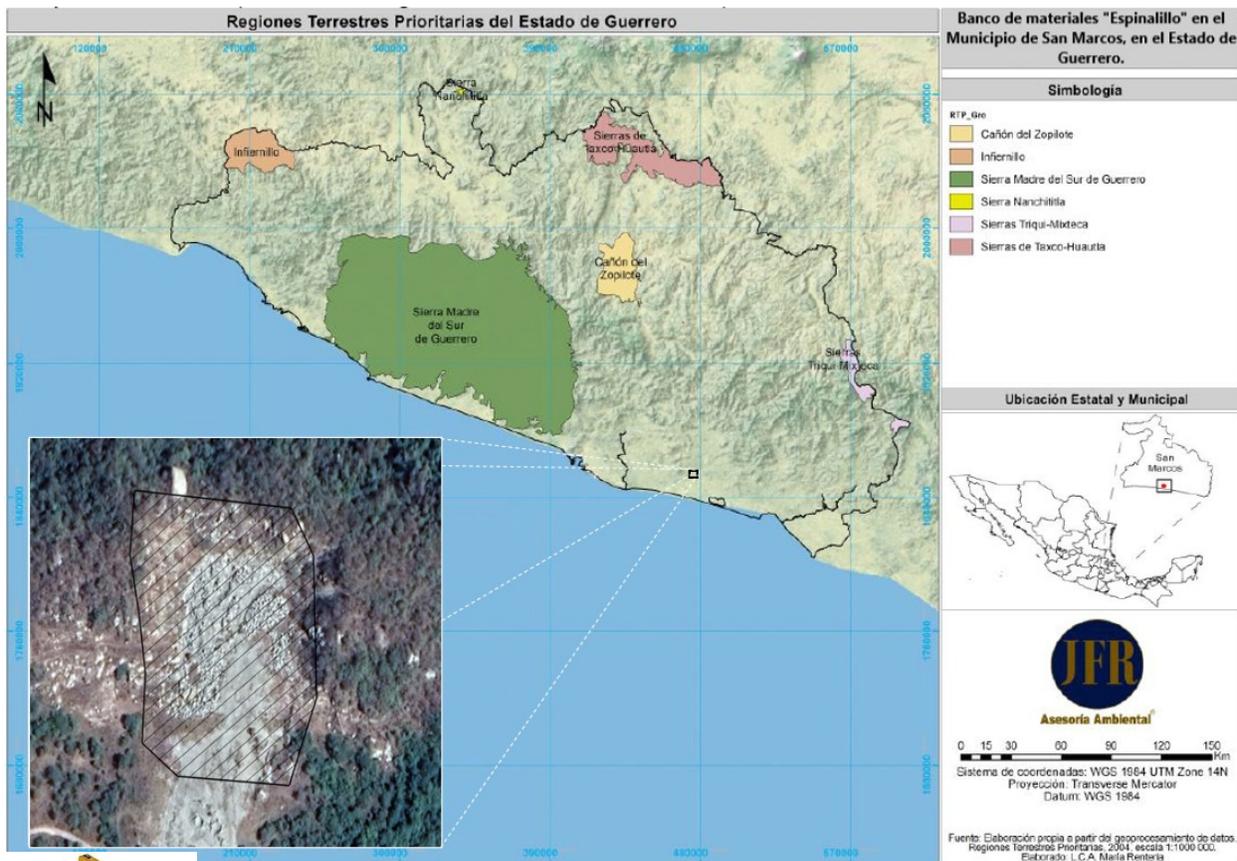


Imagen 5: Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones Terrestres Prioritarias. **Fuente:** Regiones Terrestres Prioritarias, 2004, escala 1:1000 000.



VINCULACIÓN:

El área donde se localiza el proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, no se encuentra dentro de ninguna de las 6 regiones terrestre prioritaria por lo tanto no contraviene con las disposiciones en la materia.

→ **Región hidrológica prioritaria.**

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de los 5 totales que tiene el Estado de Guerrero de las 110 que tiene toda la república. 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).

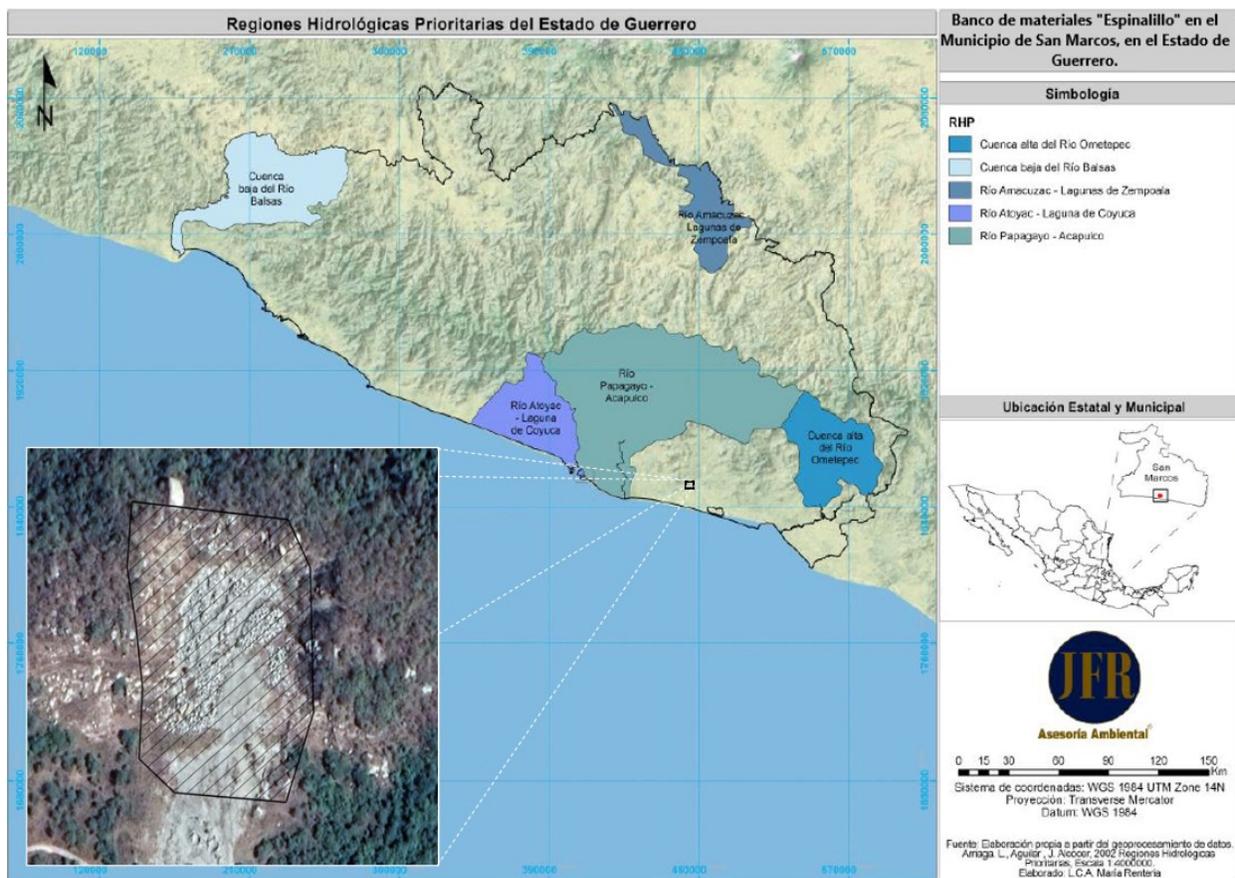


Imagen 6: Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones Hidrológicas Prioritarias. **Fuente:** Arriaga. L., Aguilar, J. Alcocer, 2002 Regiones Hidrológicas Prioritarias, Escala 1:4000000.

VINCULACIÓN:

De acuerdo a lo establecido en la Conabio, se concluye que el proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, no se





Asesoría Ambiental

encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria por lo que no contraviene con las disposiciones en la materia.



→ **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.).

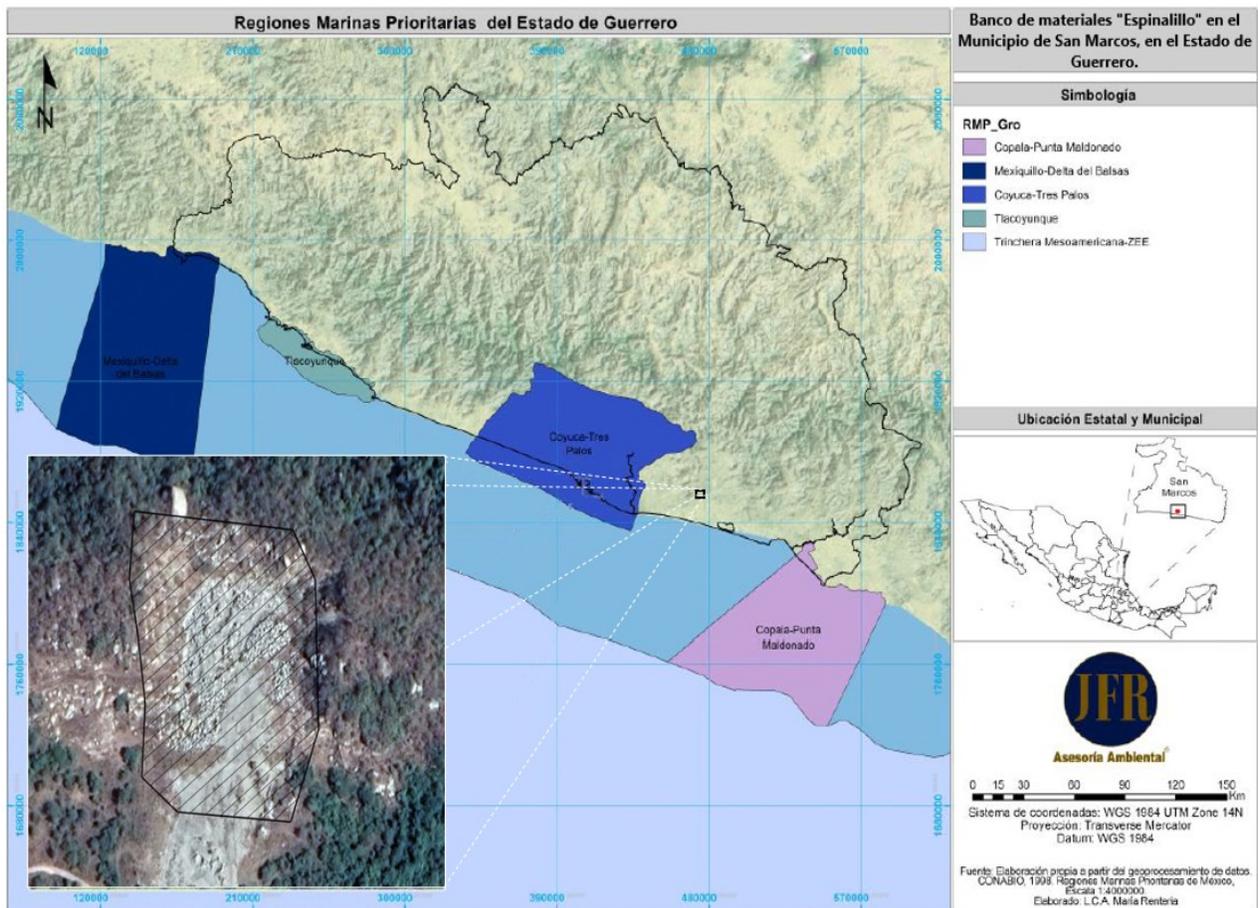


Imagen 7: Ubicación del proyecto de acuerdo con las Regiones Marinas Prioritarias de México. Fuente: CONABIO, 1998. Regiones Marinas Prioritarias de México, Escala 1:4000000.

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.



➔ **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, Cañón 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.

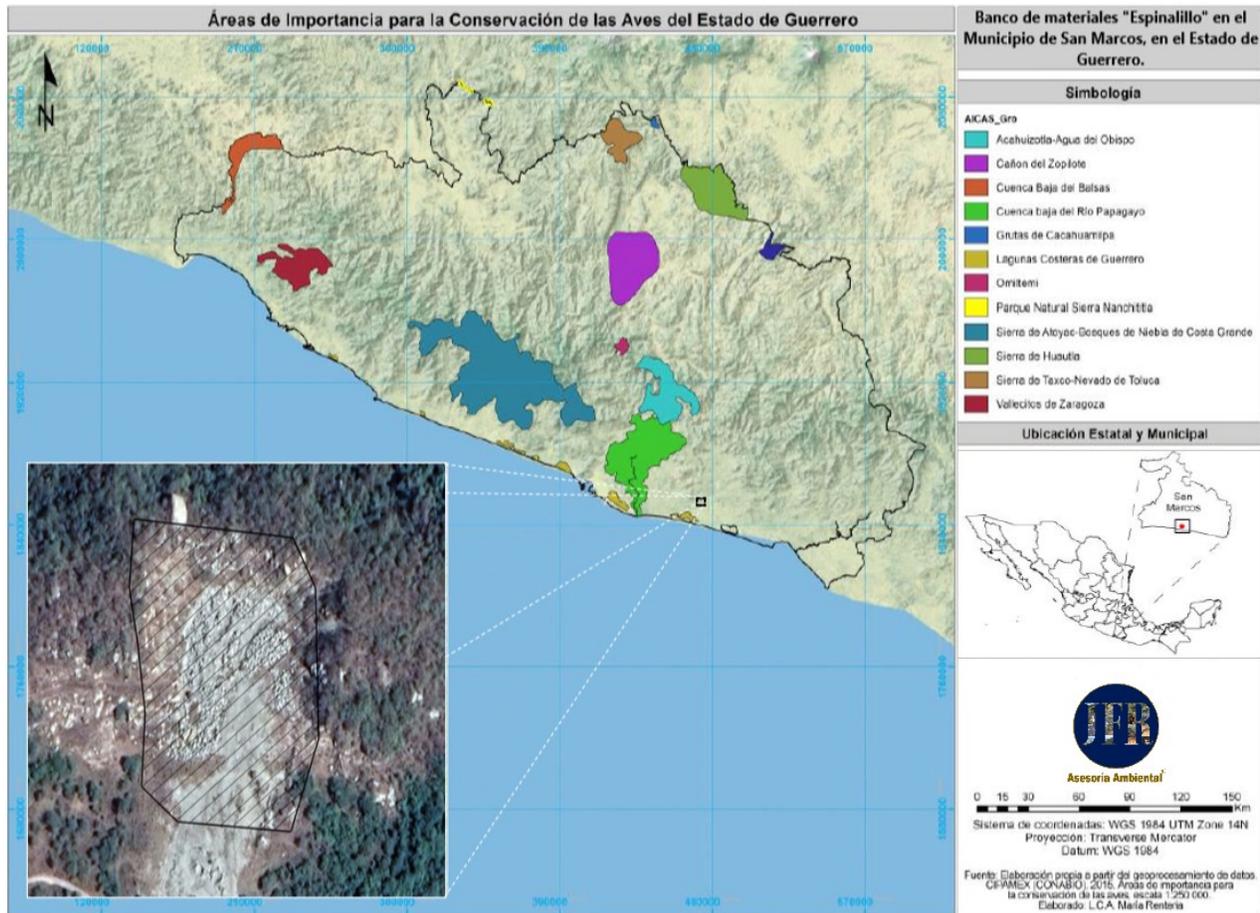


Imagen 8: Ubicación del proyecto de acuerdo con las Áreas de importancia para la conservación de las aves. **Fuente:** CIPAMEX (CONABIO). 2015. Áreas de importancia para la conservación de las aves, escala 1:250 000.

VINCULACIÓN:

El proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, por lo tanto, no incumple con las disposiciones en la materia.



III.6. Instrumentos y Políticas Aplicables.

❖ Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024

Plan Nacional, presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México, Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean en este documento están encaminadas a atender las principales causas de fondo que han impedido el desarrollo nacional, con una perspectiva de largo plazo. Con base en lo emitido por la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados, en el Número 5266-XVIII, Anexo XVIII - Bis referente 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. Asimismo, se detectaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales: 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión; 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; 3) Territorio y desarrollo sostenible.

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.

A continuación, se muestra la imagen que resume las estrategias del PND.



Imagen. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024





Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.
3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.
5. El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.

Objetivos y estrategias	Vinculación
El eje general de "Bienestar" tiene como objetivo: Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.	
Objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales	Se cuidará de no afectar a la vegetación de las zonas colindantes, así como la fauna, mediante medidas de prevención, mitigación de impactos.
2.5.9 Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades	Con la construcción del proyecto se pretende general nuevos empleos que beneficien a las comunidades de la zona.
Objetivo 2.6 Promover y garantizar el acceso incluyente al agua potable en calidad y cantidad y al saneamiento, priorizando a los grupos históricamente discriminados, procurando la salud de los ecosistemas y cuencas.	Se efectuarán acciones para el aprovechamiento sustentable del agua en el proceso productivo.



❖ 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 guerrerenses, 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:





Asesoría Ambiental®



- II.6.1.2 Reducir el impacto ambiental negativo generado por las obras o actividades de desarrollo.
- II.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:

Se busca recuperar posición que Guerrero llegó a ocupar a nivel nacional e internacional en materia turística, así mismo con el presente proyecto se apoyará la generación de más y mejores empleos, la reducción de la pobreza y la mejora de las condiciones de vida de la población.





❖ Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024

El plan Municipal De Desarrollo 2021-2024, tiene como objetivo contribuir a reorientar esfuerzos, alinear y coordinar propuestas, a fin de lograr un mayor impacto positivo en las condiciones actuales de vida de la ciudadanía.

Comprende tres ejes estratégicos, los cuales están trazados bajo cuatro estrategias transversales, los programas y líneas de acción plasmados en este Plan de Desarrollo Municipal estarán sujetos a una evaluación y seguimiento con base en indicadores estratégicos y de gestión, lo que permitirá realizar una valoración objetiva del desempeño de las dependencias municipales del nivel de cumplimiento en sus metas y objetivos.

- Eje 1. **“Municipio con Gobernabilidad, Inclusión y Transparencia”**, en este primer eje se abordan los temas de seguridad, gobernabilidad, construcción de paz, participación ciudadana, marco jurídico, tecnologías de la información, transparencia, servicios públicos y administración responsable y eficiente; eje que la vez está alineado al Proyecto de Nación en el eje “Política y Gobierno”; así mismo se alinea a los Objetivos 16 y 17 “Paz, justicia e instituciones sólidas” y Alianzas para lograr los objetivos”
- Eje 2. **“Municipio con Desarrollo Social, Económico y Sustentable”**, atiende temas sociales como el de salud, grupos vulnerables, grupos étnicos, familia, igualdad entre hombres y mujeres, infraestructura social, vivienda, educación, cultura y deporte; alineado al eje “Guerrero Socialmente Comprometido” del Plan estatal de Desarrollo, a los ejes “Desarrollo Social y Educación, Valores, Cultura y Ciencia” del Proyecto de Nación; asimismo se alinea a los Objetivos de Desarrollo Sostenible: 1. “Fin de la pobreza”, 3. “Salud y bienestar”, 4. “Educación de calidad”, 5. “Igualdad de género”, 6. “Agua limpia y saneamiento” y 10. “Reducción de las desigualdades”.
- Eje 3. **“San Marcos A Lo Grande, Con la Continuidad Del Desarrollo Turístico”**, se atienden los temas de desarrollo urbano, sustentabilidad, inversión privada, impulso al emprendedurismo, a las pequeñas y medianas empresas, así como a lo relativo al sector primario por lo que también se alinea al Proyecto de Nación en su eje “Economía y Desarrollo”; asimismo este eje se alinea a nueve Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

VINCULACIÓN

El proyecto en cuestión se vincula directamente con el eje 3, derivado a que generara empleos temporales para los ciudadanos cercanos área del proyecto, así como el impulsar el turismo con el mejoramiento de carreteras debido a que el proyecto se realizara con el objetivo de abastecer de material pétreo para la modernización de la carretera federal Acapulco – Pinotepa Nacional, esto implementando acciones y medidas de mitigación para protegen nuestros recursos naturales y permitan un desarrollo equilibrado de los ecosistemas



III.7. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024.

A partir de los objetivos rectores del plan nacional del desarrollo, se elaboró el Programa sectorial de comunicaciones y Transportes 2020-2024. Las prioridades a que se sujeta la acción del sector en materia de infraestructura carretera incluyen:

Construcción, ampliación y modernización de la red federal. Actividades indispensables para el buen funcionamiento de la economía y la integración nacional. En materia de infraestructura se propone como:

- Objetivo prioritario 1. Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e internacional.
- Estrategia prioritaria 1.1. Mejorar el estado físico de la red carretera federal a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera.

Acción puntual.

1.1.2. Atender prioritariamente los puentes y los tramos carreteros en regular y mal estado(..).

Estrategia prioritaria 1.4. incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.

Acción puntual

1.4.1. incrementar la cobertura de la red rural en zona de alta y muy alta marginación.

1.4.2. incrementar la accesibilidad de puentes y cruces.

1.4.6. construir y modernizar la infraestructura carretera para el desarrollo regional.

1.4.8. Continuar con el desarrollo regional de la zona sur sureste del país.

VINCULACIÓN:

De acuerdo con lo que marca el programa, el Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, tiene como propósito extraer material pétreo para ser utilizado en el proyecto de Modernización de la Carretera Las Cruces – Pinotepa Nacional, a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de las distintas regiones del país.





III.8. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024.

La formación del programa refleja el reconocimiento del territorio como un elemento transversal en todas las políticas de la administración pública federal, en este sentido el objetivo prioritario en el cual índice el proyecto es:

Objetivo 3. Impulsar un hábitat asequible, resiliente y sostenible, para avanzar en la construcción de espacios de vida para que todas las personas puedan vivir seguras y en condiciones de igualdad.

Estrategia prioritaria 3.1 realizar intervenciones de mejoramiento urbano integral, incluyendo perspectiva de género y enfoque interaccional a partir de la estructuración del espacio público como el eje rector de la vida en comunidad.

➤ **Acción puntual.**

III.1.1. promover el diseño y construcción de intervenciones de mejoramiento urbano integral, priorizando zonas con algún grado de rezago urbano y social, que consideren las necesidades no entendidas de grupos y personas en situación de vulnerabilidad, en colaboración con los gobiernos estatales y municipales.

III.1.6. promover mecanismos para recuperar las plusvalías que generen las intervenciones de mejoramiento urbano integral.

Estrategia prioritaria 3.4. impulsar políticas de movilidad, conectividad y seguridad vial, para el acceso a bienes y servicios urbanos.

• **Acción puntual.**

III.4.1 impulsar la incorporación de acciones de movilidad y conectividad en la planeación urbana y metropolitana con enfoque de sostenibilidad, seguridad vial y resiliencia.

III.4.6 fomentar, en coordinación con las autoridades locales, acciones y proyectos para lograr entornos más seguros para los usuarios más vulnerables de las vialidades urbanas.

VINCULACIÓN:

El desarrollo del proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, se desarrolla en un área de uso turístico el cual se pretende promover el mejoramiento territorial del Municipio de San Marcos favoreciendo la construcción y el mantenimiento de la infraestructura turística y una mejor imagen de seguridad y amígame con el medio ambiente.





III.9. Normas Oficiales Mexicanas

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 "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, 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 "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.**





Asesoría Ambiental®

Normas Oficiales Mexicanas	Referencia	Vinculación
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	El sistema elegido para operación de la PTAR, contempla la mínima generación de lodos, por lo que en caso de generar deberán de ser caracterizados para su correcta disposición final
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	Emisiones a la atmósfera que se generan por la operación de vehículos al interior.
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	<p>Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo.
NOM-052-SEMARNAT-2005	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.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de los trabajos y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT. Los trabajos desarrollados 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.
NOM-059-SEMARNAT -2010	Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y, por ende, descartar a aquellas enlistadas por 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.	En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.



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

- Tipo de clima:

El estado de Guerrero tiene diferentes climas, en los cuales cubre un mayor porcentaje, de Cálido subhúmedo A(w) con 64.75%, Semicálido subhúmedo con lluvia de verano ACw de 17.61%, Seco semiseco con lluvia de verano BS1(h') con 8.30%, Templado subhúmedo con lluvia de verano C(w) de 4.59%, Semicálido húmedo con abundante lluvia de verano ACm con 3.16%, Templado húmedo con abundante lluvia de verano C(m) de 0.95% y por último, Seco con lluvia de verano BS0(h') con 0.55%. (INEGI,2021).

De esta manera siguiendo la información geográfica Municipal 2010, del Compendio publicado por el INEGI, del municipio de San Marcos, está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (49.91%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (46.80%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayo humedad (3.29%).

Según los datos de INEGI, siguiendo el tipo de clasificación de Koeppen, modificado por E. García (1973), el clima predominante en el Sistema Ambiental es Cálido Subhúmedo tipo Aw1.

Con respecto al Sistema Ambiental y el Área del Proyecto se destaca que estas cuentan con presencia de un tipo situados 100% dentro del Aw1: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y

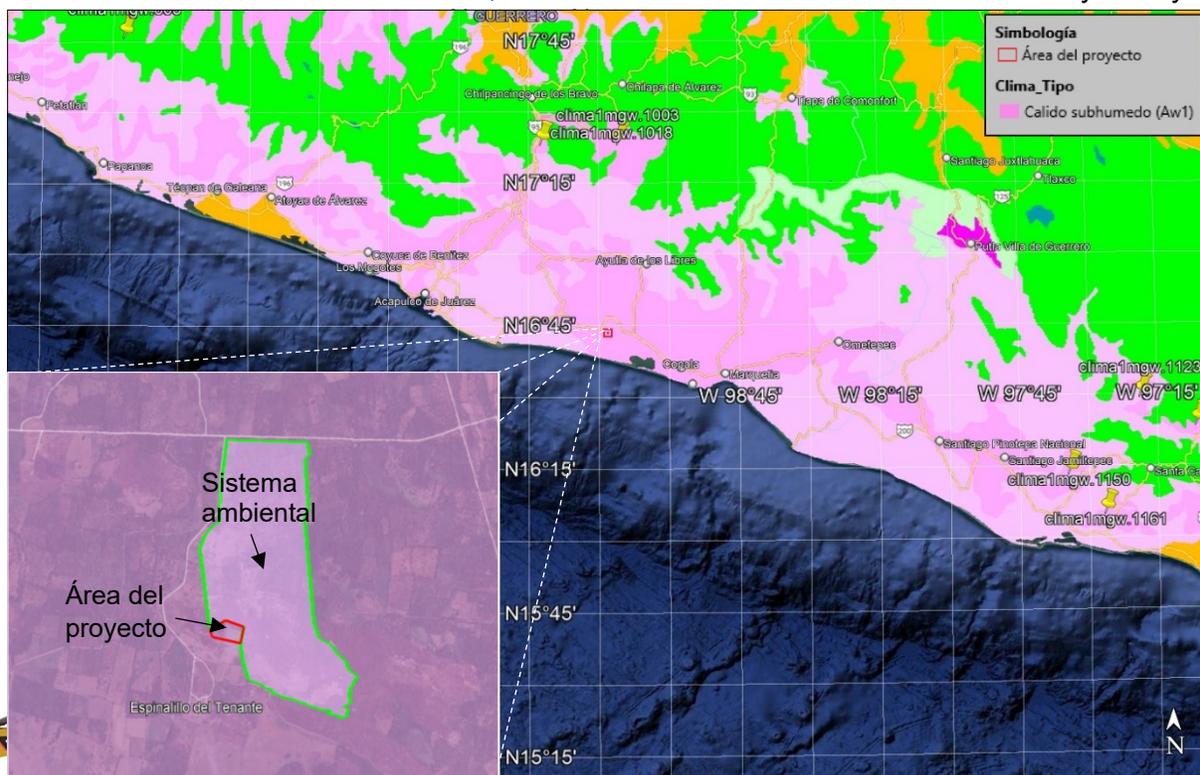


Imagen: Ubicación del proyecto de Banco de materiales "Espinalillo" de acuerdo con la carta de climas. **Fuente:** Extracto de la carta de Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García escala 1: 100000.

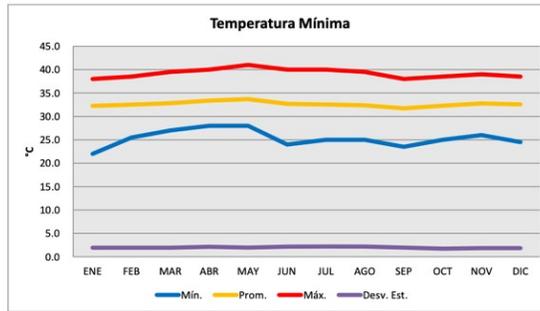


• **Temperatura**

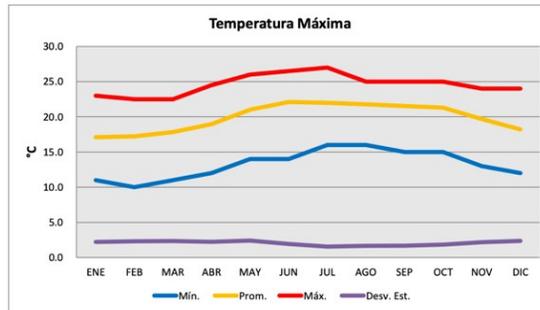
De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del municipio de San Marcos 2021-2024, Los meses más calurosos son en primavera y verano. Se tiene una precipitación anual que va de 1,100 a 1,500 milímetros; en el mes de diciembre se registra la temperatura mínima de 22.3°C; en los meses de abril y mayo alcanzan la máxima temperatura de 26.3°C y la media anual es de 24.3°C.

De acuerdo con los datos, que se obtuvieron de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al área del proyecto, con nombre: Las Vigas - Estación No. 12188 –, debido a que se encuentra cerca al área del proyecto. Señalando que la estación mencionada, se registraron temperaturas mínimas de 10.0, correspondiente al mes de marzo, y en su temperatura máxima de 41.0, que corresponde al mes de mayo.

Temp. Mín. (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx	Desv. Est.
ENE	11.0	17.1	23.0	2.2
FEB	10.0	17.2	22.5	2.3
MAR	11.0	17.8	22.5	2.3
ABR	12.0	19.0	24.5	2.2
MAY	14.0	21.0	26.0	2.4
JUN	14.0	22.1	26.5	1.9
JUL	16.0	22.0	27.0	1.6
AGO	16.0	21.8	25.0	1.7
SEP	15.0	21.5	25.0	1.7
OCT	15.0	21.3	25.0	1.8
NOV	13.0	19.7	24.0	2.2
DIC	12.0	18.2	24.0	2.4
TOTAL	10.0	20.0	27.0	2.8



Temp. Máx (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx	Desv. Est.
ENE	22.0	32.3	38.0	2.0
FEB	25.5	32.5	38.5	2.0
MAR	27.0	32.8	39.5	1.9
ABR	28.0	33.4	40.0	2.2
MAY	28.0	33.7	41.0	2.0
JUN	24.0	32.7	40.0	2.2
JUL	25.0	32.5	40.0	2.2
AGO	25.0	32.4	39.5	2.2
SEP	23.5	31.7	38.0	2.0
OCT	25.0	32.3	38.5	1.7
NOV	26.0	32.8	39.0	1.8
DIC	25.5	32.6	38.5	1.9
TOTAL	22.0	32.6	41.0	2.1



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 Las Vigas: 12234, en donde indica una temperatura máxima normal, de 32.8, una media normal anual de 26.5, la mínima normal es de 20.2

Estación: Las Vigas - 12234													Periodo: 1981 – 2010.
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	32.5	32.7	33.1	33.8	34.0	32.9	32.5	32.4	31.8	32.4	33.0	32.8	32.8
Temperatura Media Normal	25.0	25.0	25.5	26.5	27.8	27.7	27.4	27.3	26.9	27.0	26.4	25.6	26.5
Temperatura Mínima Normal	17.4	17.3	17.9	19.2	21.5	22.5	22.2	22.2	21.9	21.6	19.8	18.4	20.2





Asesoría Ambiental

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

Banco de materiales "Espinalillo"





Asesoría Ambiental®

Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteorograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable temperatura ambiente y punto de rocío, sobre el municipio de San Marcos, para un pronóstico de 4 -5 días (06, 07, 08, 09,10) del mes de enero del año 2023.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días en el mes de enero se prevé iniciar (6:00 hr) el día en 22° C, a mediodía (12:00 hr) la temperatura oscilará entre los 20°- 25°C y por la noche ascenderá (21:00 hr) 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.



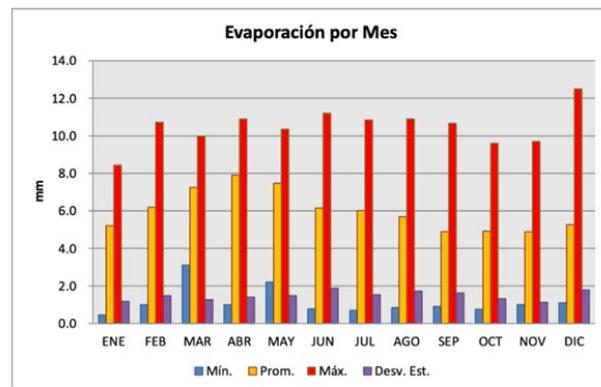
Figura. - Meteorograma de la variable temperatura del Municipio de San Marcos.

• 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 Las Vigas (No. 00012234) por ser la más cercana al área del proyecto. Se registran evaporaciones mensuales, se obtienen la evaporación mínima en el mes de enero, con 0.4 mm, y la máxima corresponde en el mes de diciembre con 12.5 mm.

Tabla. Inventario de Registro de evaporación de Las Vigas

Mes	Evap (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.4	5.2	8.4	1.2
FEB	1.0	6.2	10.7	1.5
MAR	3.1	7.2	10.0	1.3
ABR	1.0	7.9	10.9	1.4
MAY	2.2	7.5	10.4	1.5
JUN	0.8	6.2	11.2	1.9
JUL	0.7	6.0	10.9	1.5
AGO	0.9	5.7	10.9	1.7
SEP	0.9	4.9	10.7	1.6
OCT	0.8	4.9	9.6	1.3
NOV	1.0	4.9	9.7	1.1
DIC	1.1	5.3	12.5	1.8
TOTAL	0.4	6.0	12.5	1.8





Asesoría Ambiental®

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

Banco de materiales "Espinalillo"



De tal manera, la interpretación de la tabla anterior hace énfasis en el promedio de evaporación total anual es a 2,231.2 mm; donde la temporada de evaporación total normal, correspondiente a los meses de marzo–mayo, con una máxima de evaporación, en el mes de abril con 240.5 mm, seguido de los meses donde no hubo menos evaporación corresponde en noviembre con 150.9.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1981 – 2010. Las Vigas.

Estación: Las Vigas - 12234							Periodo: 1981 – 2010.						
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
EVAPORACIÓN TOTAL NORMAL	158.7	181.8	226.7	240.5	227.1	189.5	189.9	183.1	153.8	157.2	150.9	172.0	2,231.2

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

- **Velocidad y dirección del viento**

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de San Marcos 2021–2024, los vientos predominantes son en dirección de sureste a noreste. 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 San Marcos, para un pronóstico de 4 -5 días (06, 07, 08, 09, 10) del mes de enero del año 2023.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días, para el primer día del mes de enero 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 14 a 19 Km/hr.



Imagen: Meteograma del pronosticó de viento del Municipio de San Marcos.

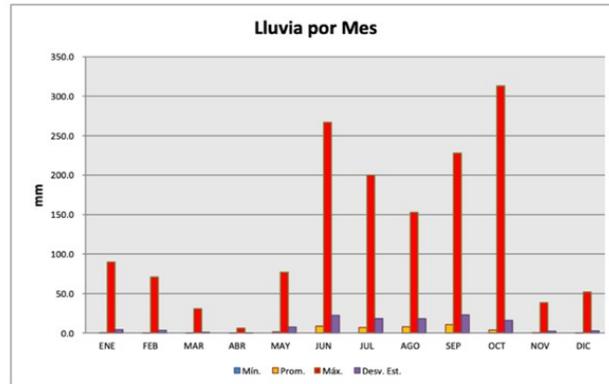
- **Precipitación**

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de San Marcos 2021–2024, presenta un tipo de clima cálido-subhúmedo con lluvias los meses de junio, julio, agosto y septiembre siendo julio y septiembre los meses más lluviosos. 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 Las Vigas (No. 00012234) 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 313.0 mm.



Tabla. Inventario de Registro de precipitación de Las Vigas.

Lluvia (mm)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx	Desv. Est.
ENE	0.0	0.4	90.0	4.3
FEB	0.0	0.2	71.0	3.3
MAR	0.0	0.1	31.0	1.0
ABR	0.0	0.0	6.1	0.3
MAY	0.0	1.5	76.9	7.7
JUN	0.0	8.9	267.0	22.4
JUL	0.0	6.9	200.0	18.4
AGO	0.0	7.8	153.0	18.1
SEP	0.0	10.6	228.0	23.1
OCT	0.0	3.8	313.0	15.9
NOV	0.0	0.3	38.5	2.3
DIC	0.0	0.2	52.0	2.8
TOTAL	0.0	3.5	313.0	13.8



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 1,310.0 mm; presentando la temporada de lluvias en el lapso correspondiente a los meses de junio–octubre, con una máxima del mes más lluvioso de 883.7 mm, en tanto que el promedio total del lapso de marzo–abril, corresponde al periodo seco donde hubo menor precipitación.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1981 – 2010. Las Vigas.

Elementos	Estación: Las Vigas - 12234						Periodo: 1981 – 2010.						ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
PRECIPITACIÓN NORMAL	14.4	8.6	1.5	0.6	43.7	292.4	244.9	246.6	312.3	125.9	9.4	9.7	1,310.0
MÁXIMA MENSUAL	137.5	129.5	36.5	6.1	177.0	525.0	615.5	684.5	883.7	516.0	58.5	82.5	
MÁXIMA DIARIA	90.0	71.0	31.0	6.1	72.0	267.0	200.0	153.0	228.0	313.0	28.0	52.0	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.



- **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 o 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

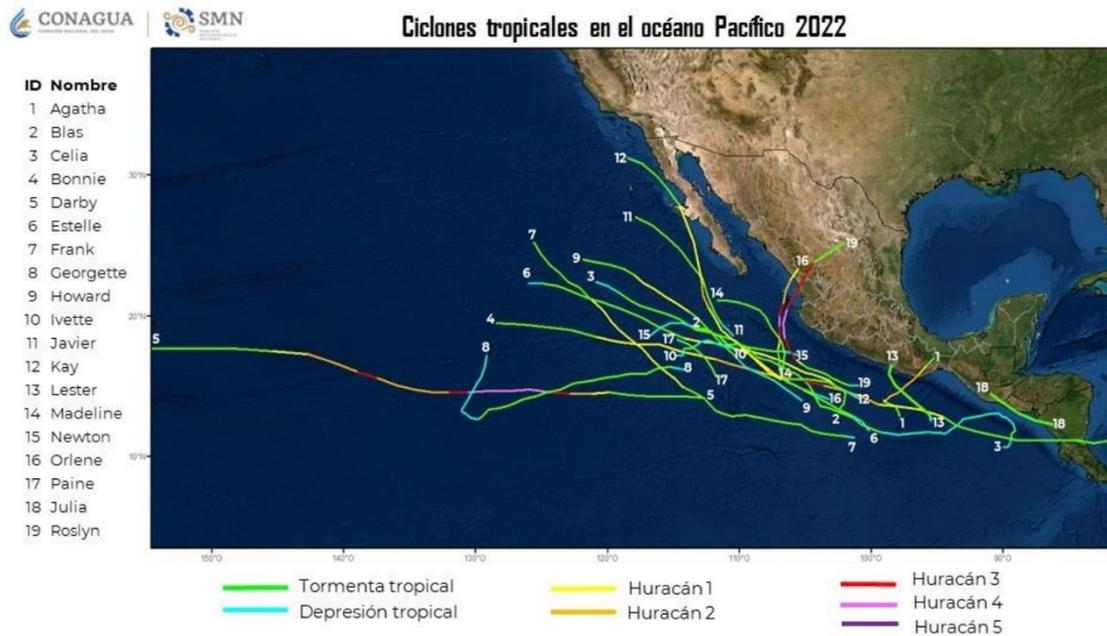




Asesoría Ambiental®

Tropical "Cuatro", la Tormenta Tropical "Karl" y por último el Huracán "Lisa".(CONAGUA, 2022).

Traectorias 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	MADÉLINE	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 Nororiental 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 Nororiental 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.



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.





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".



a) Geología y geomorfología

• **Características litológicas:**

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 acida que se encuentra emplazado dentro de las rocas más antiguas.

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 San Marcos, está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Periodo	Roca
<p>Jurásico (40.28%) Terciario (26.31%) Cuaternario (17.97%) N/D (11.30%) Oligoceno-Mioceno-Terciario (0.73%) Cretácico (1.0.9%)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ígnea intrusiva: Granito-granodiorita (17.90%) Granito (12.20%) Tonalita (4.40%) Granodiorita (4.02%) • Metamórfica: Gneis (3.63%) Mármol (0.19%) • Suelo: Aluvial (13.85%) Litoral (4.12%)

Fuente: INEGI.

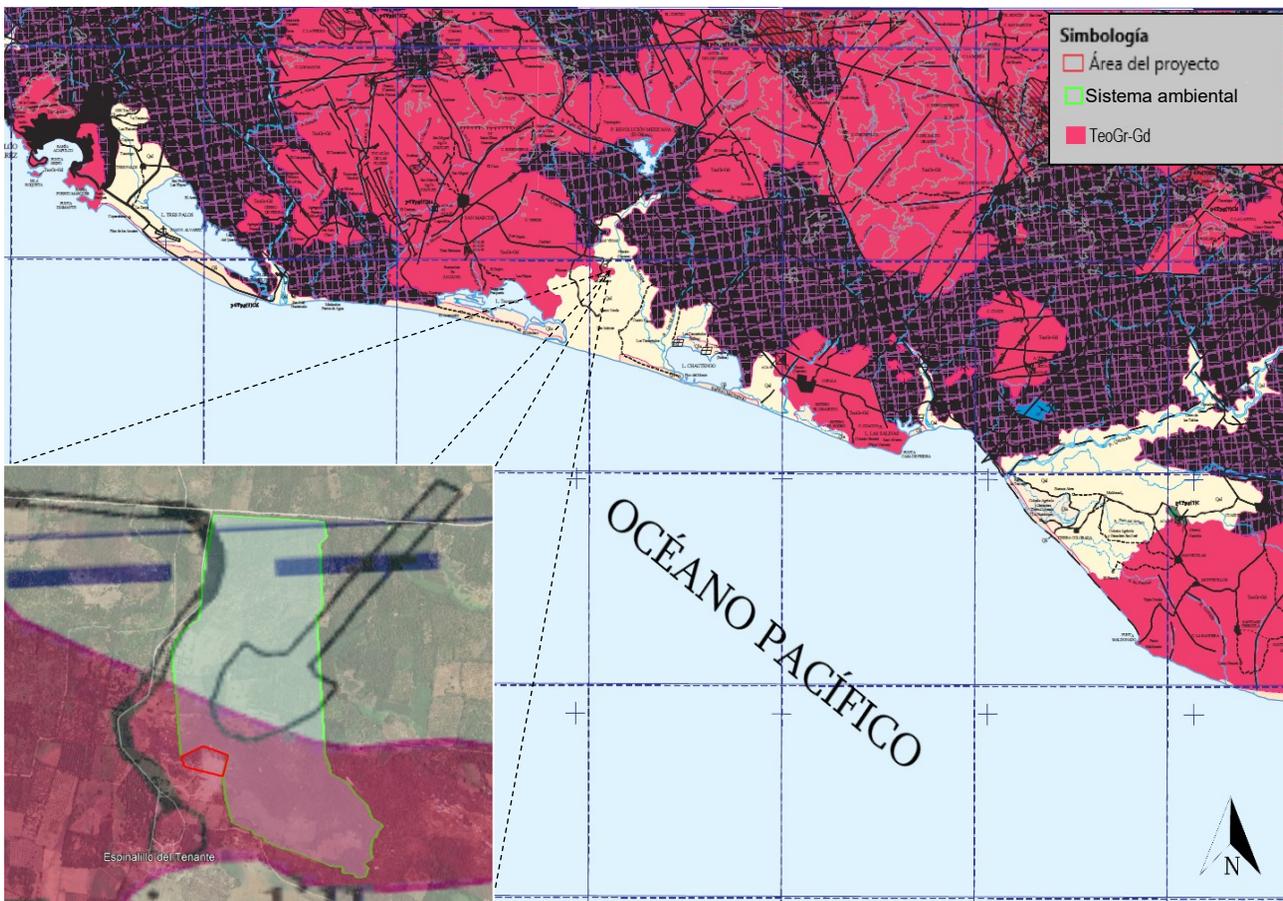


- **Características litológicas del área:**

De acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano, el área del Proyecto y área del Área del proyecto está constituido 100% por materiales correspondiente al cuaternario holoceno, se ubica en la clave **Teo Gr-Gd** de litología Granito - Granodiorita, de rocas ígneas intrusivas. Mientras el sistema ambiental se encuentra ubicado en 42% en **Teo Gr - Gd** lo equivalente a 382,601 m² y el 58% en la clave **Qal** de litología Aluvión, en el periodo Cuaternario correspondiente a 529,982 m².

El Cuaternario está representado por extensos depósitos de: litoral, lacustre, palustre y aluvión que cubren las partes más bajas; los de litoral están formados por sedimentos no consolidados con presencia de conchas, los palustres están constituidos por sedimentos no consolidados de arcillas, limos, sales y materia orgánica; los lacustres contienen lodos calcáreos depositados en lagunas someras formadas en la franja litoral. Se encuentran separados del mar por un cordón litoral o por una barrera calcárea; el aluvión contiene arcillas, limos y algunas gravas calcáreas. (INEGI, 1984).

Dentro de este se engloban todos los depósitos cuaternarios más recientes que se encuentran rellenando los valles, cuencas y cauces de los ríos, siendo el más extenso el valle que se extiende desde Iguala a Acapulco. Se encuentra conformado por conglomerados y arenas mal cementadas.



Fuente: Digitalización de la 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 San Marcos, 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 Pacifico y 12. Planicie Costera de Tehuantepec.

De acuerdo con el Sistemas de Topoforma del presente municipio, sobresalen las siguientes composiciones; **San Marcos**; Lomerío con llanuras (41.96%), Sierra baja compleja (37.05%), Llanura costera con lomerío (10.65%), Llanura costera con lagunas costeras salina (9.26%), Llanura con lomerío (0.58%), Valle ramificado con lomerío (0.44%) y Sierra baja (0.06%)

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.



- **Características del relieve:**

El Plan Municipal de Desarrollo de San Marcos, 2021 – 2024, indica las características generales del entorno municipal, en el cual presenta tres tipos de relieves: Las zonas accidentadas abarcan el 50% de la superficie, éstas se localizan al norte del municipio con altitudes máximas de 750 metros snm; las zonas semiplanas tienen el 20% del territorio municipal, presentan alturas hasta 250 metros snm; las zonas planas comprenden el 30% de la superficie del municipio, éstas se localizan al sur y alcanzan altitudes máximas de hasta 50 metros snm.

- **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.

Zonas Sísmicas	Descripción
A	No se han registrado sismos en los últimos 80 años, a esta se le denomina zona asísmica
B	Es una zona penesísmica donde se registran sismos no tan frecuentes
C	Es una zona sísmica en donde los sismos son muy frecuentes
D	Es zona de alta sismicidad, debido a que se han registrado sismos históricos y la ocurrencia es muy alta.

Fuente: SSN, 2011.



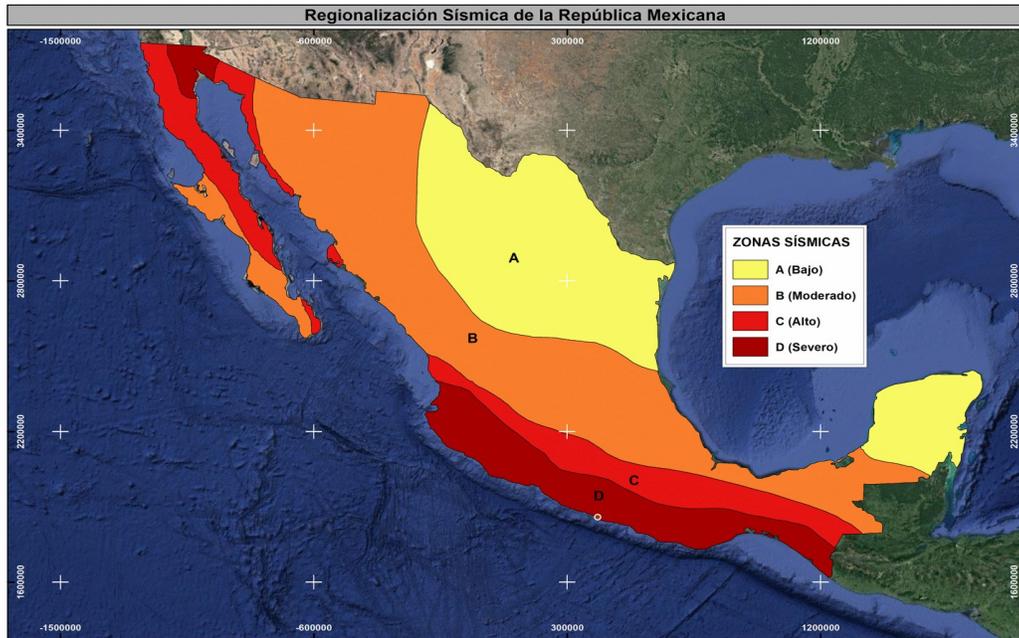


Fig. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

Sismicidad 2022.

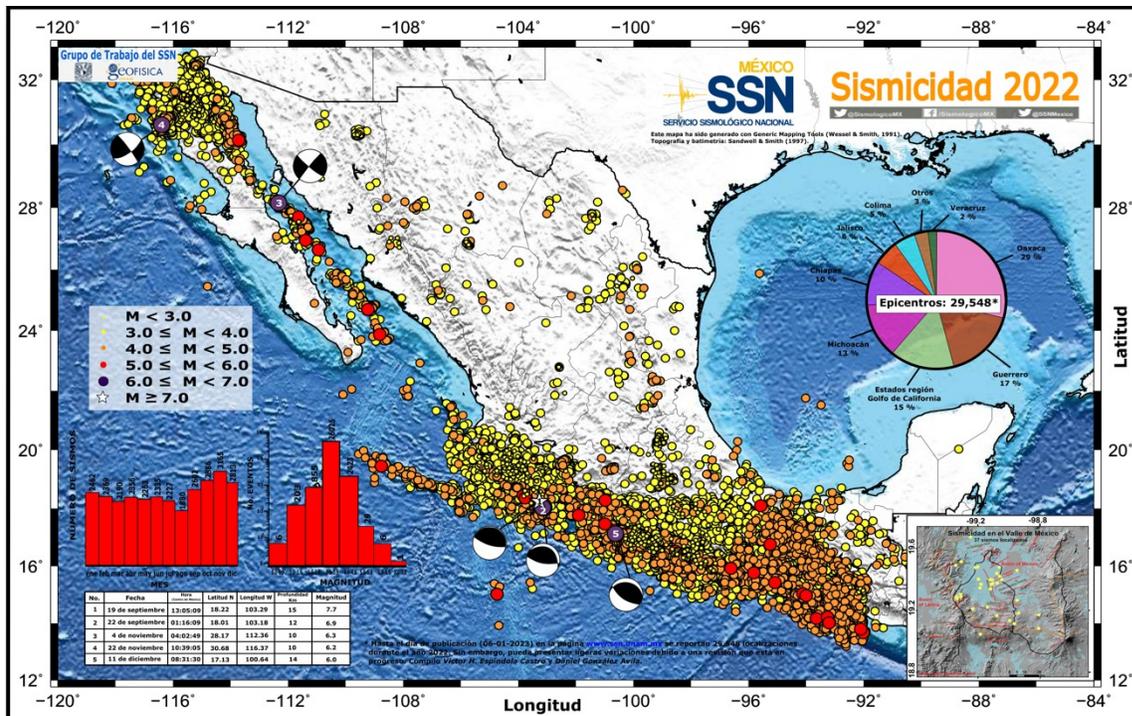


Fig. Sismicidad Anual del 2022.

Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).



La zona del área del Proyecto se ubica 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 01/01/2023 al 07/01/2023 se reportaron 81 sismos de una magnitud, menor a 3 a 4.9, resaltando que dentro del área del proyecto no se registraron sismos de ninguna magnitud

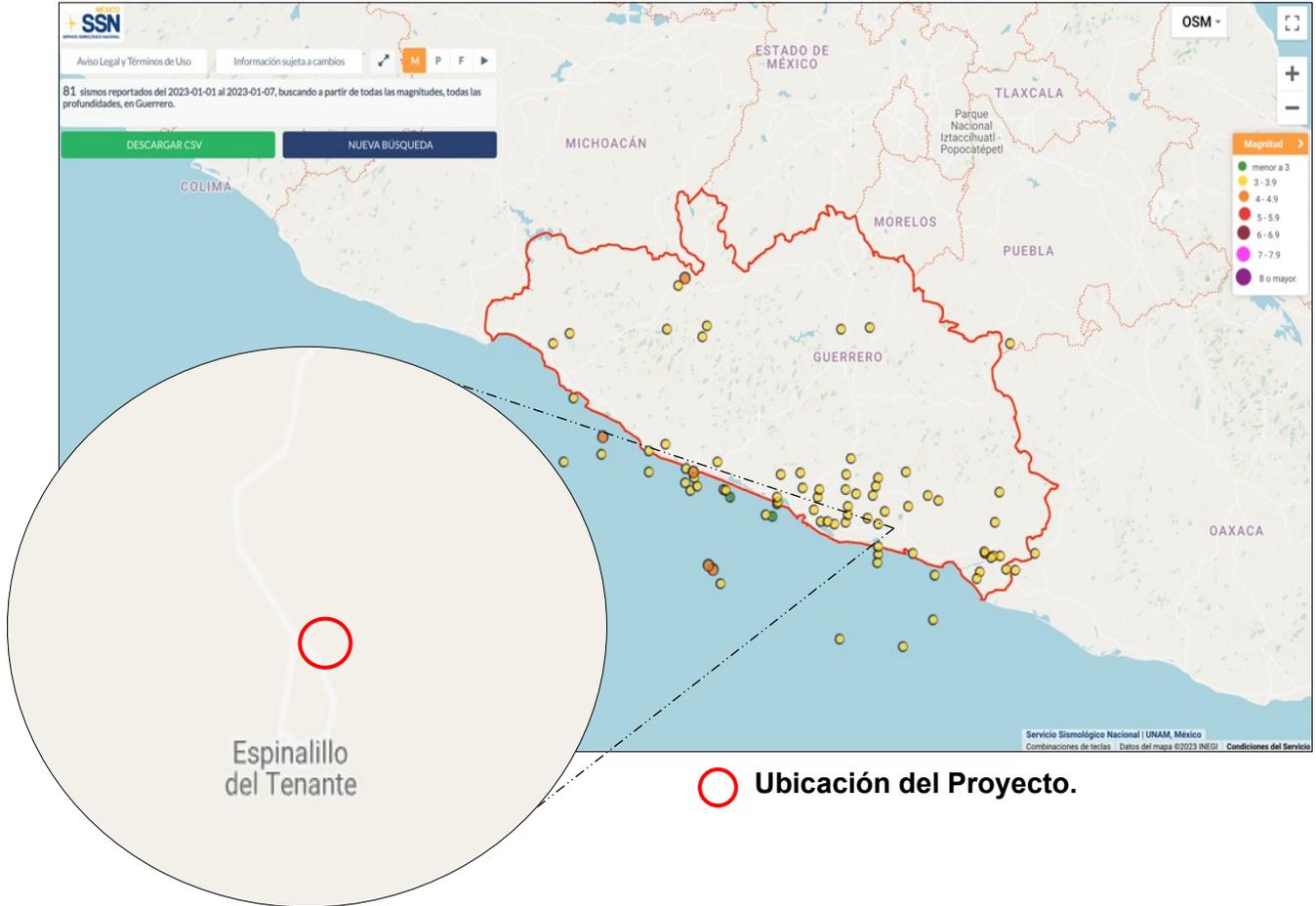


Fig. Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos 01/01/2023 al 07/01/2023, emitido por el Servicio Sismológico Nacional. Fuente: Servicio Sismológico nacional (SSN).



- Tipos de suelo

El Plan Municipal de Desarrollo 2021- 2024, se basa en lo establecido del POET Guerrero, el cual menciona que el suelo predominante en la cabecera municipal de San Marcos es el Regosol en su subtipo éutrico, este suelo se caracteriza por ser poco profundo y desarrollado con una fase lítica, lítica profunda, pedregosa y gravosa, lo que condiciona su uso especialmente en pendientes pronunciadas, por lo cual presenta limitantes para la construcción y la dotación de servicios, así como riesgo para las estructuras. Su textura va de media a fina; con una susceptibilidad media a la erosión hídrica. En general, la vocación de estos suelos es forestal y ganadera, además de ser factible su uso agrícola; sin embargo, para la conservación del suelo se requiere el uso altamente tecnificado, a fin de evitar su pérdida.

Las causas de degradación de este tipo de suelo son principalmente la deforestación, los incendios forestales y en general los cambios de uso del suelo inadecuados, por lo que es de vital importancia priorizar medidas de atención para combatir esta problemática en el municipio de San Marcos.

Con base a la información del INEGI (2010), el municipio de San Marcos, está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (36.34.81%), Luvisol (29.19%), Phaeozem (15.43%), Leptosol (4.60%), Cambisol (4.23%), Arenosol (2.93%), Fluvisol (2.20%) y Solonchak (1.60%) y Gleysol (0.43%).

No	Clave	Grupo y calificadores de suelo
1	PHgln+GLmo/2	Suelo tipo Phaeozem, subtipo de suelo Endoglético, segundo tipo de suelo Gleysol, subtipo Mólico, de textura Media.

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

AP; 100% corresponde a un suelo de tipo (**PHgln+GLmo/2**); – **PH** – Es el suelo dominante, conocido como **Phaeozem**, el cual pertenece a un clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo.

– **gln** – 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. – **GL** – Es el segundo tipo de suelo, conocido como **Gleysol**, que se caracteriza por ser un suelo propio de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad.

-**mo**- corresponde al subtipo de suelo conocido como **Mólico**, y sus características son; oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos. -**2**- representa la clase textural media fina los cuales son comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.



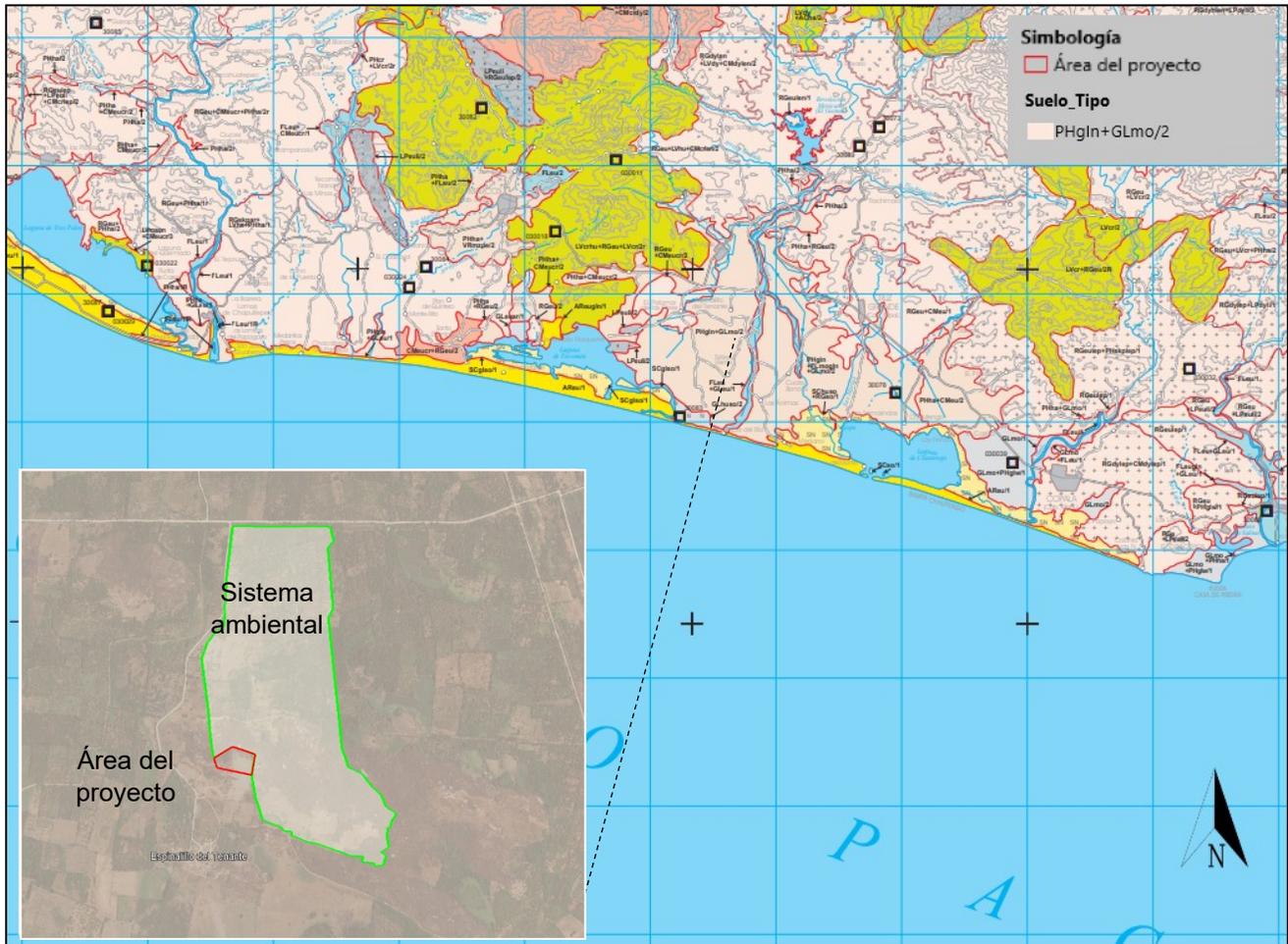


Imagen. Mapa edafológico en el que se encuentra el área del proyecto. **Fuente:** Conjunto Nacional de Datos Edafológicos, Escala 1:250 000, Serie II.

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.



El Plan Municipal de Desarrollo 2021 - 2024, nos dice que sus características generales, de su sistema hidrológico está compuesto por los ríos Estancia, Cortés, Chacalapa, tributario de Olicantan y arroyo las Vigas o Moctezuma, tiene también dos corrientes



Asesoría Ambiental

importantes de los ríos Paraguay y Nexpan, que sirven como fronteras entre los municipios de Acapulco y Florencio Villarreal, respectivamente; cuenta con las lagunas de El Canal y Tecomate Pesquería; en esta última explotan salinas y pesca.



- **Hidrología superficial**

De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), se resalta que el área del proyecto se ubica en dos redes Hidrológicas, las cuales se describen a continuación:

A 1,232 km. del proyecto se ubica la subcuenca denominada: L. Tecomate RH20De, presente una corriente del tipo exorreica, con una elevación máxima de la corriente principal de 450 m. y mínima de 20 m; con una longitud de corriente 35,056 m. con una pendiente de 1.286 %, tiene un coeficiente de compacidad de 1.4207, densidad de drenaje 1.3233, un flujo superficial de 0.1889216353056752 y sinuosidad de 2.08151177466704; el lugar donde drena principalmente es al mar, con un total de descargas de 1.

Así mismo, la otra subcuenca denominada: R. Nexpa RH20Dd, la cual se ubica a 2 km. del proyecto, presente una corriente del tipo exorreica, con una elevación máxima de la corriente principal de 1,181 m. y mínima de 4 m; con una longitud de corriente 84309 m. con una pendiente media de 25.56 %, tiene un coeficiente de compacidad de 1.7706, densidad de drenaje 1.8627, un flujo superficial de 0.13421377570193804 y sinuosidad de 1.57543499106475; el lugar donde drena principalmente es en la L. de Chautengo RH20Dc con un total de descargas de 2, y el segundo lugar donde drena corresponde al RH20De L.Tecomate, también con 2 descargas, dando un total de 4 descargas por ambas

Sin embargo, el proyecto en cuestión no afectara ninguna red hidrológica derivado que se encuentra a mas de un kilometro de distancia de ambas corrientes de agua.

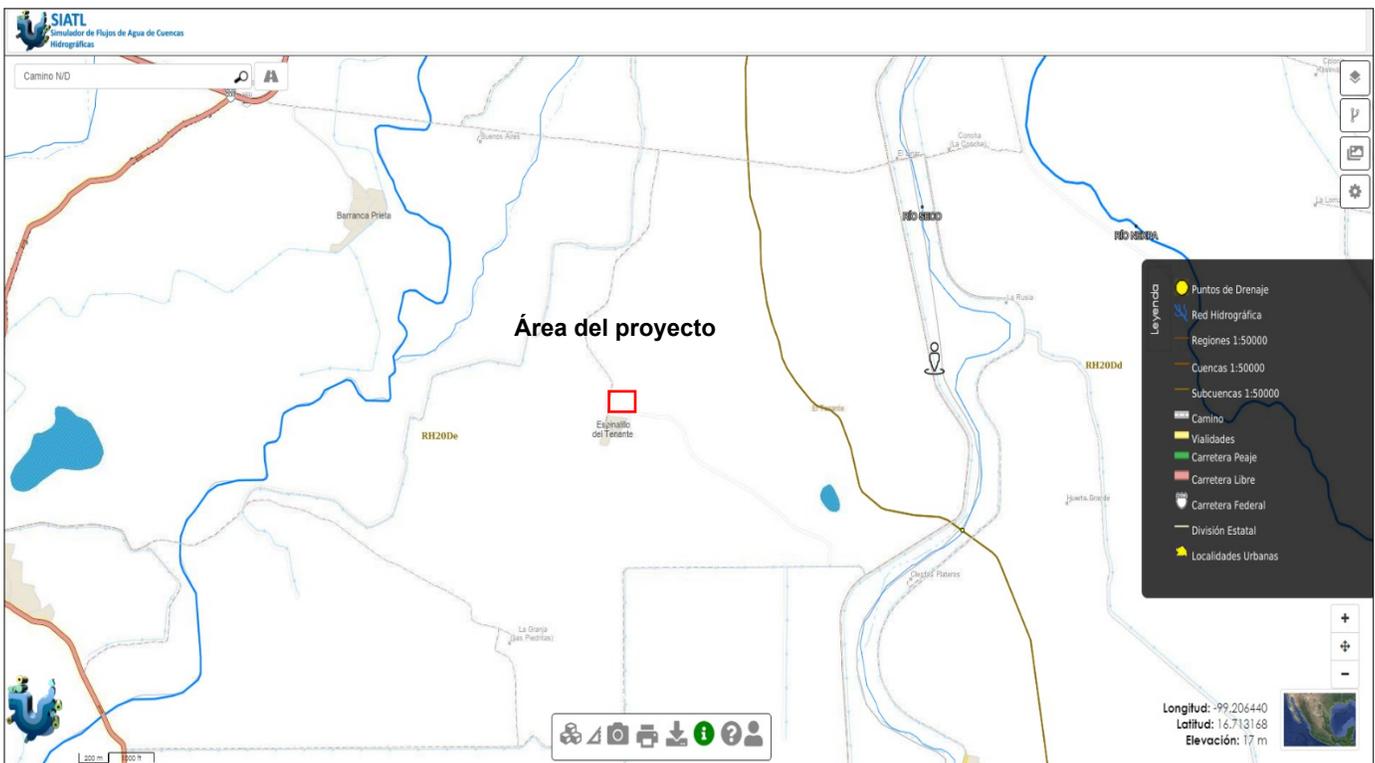


Imagen. Vista satelital donde se observan las corrientes de agua. **Fuente:** SIATL.







• **Análisis de la calidad del agua**

Para el presente estudio no se cuenta con información de la calidad del agua de la presa Revolución Mexicana 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 de la presa.

La carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI presenta resultados de análisis químico de muestras de agua realizadas en la zona de la presa Revolución Mexicana y en la Derivadora Nexpa, pero por el tiempo transcurrido desde la edición de la carta (1988), es muy probable que estos resultados tengan variaciones importantes a lo que se pudiera encontrar hoy en día, por lo que se presentan a continuación solo como dato de referencia.

Parámetro	Presa Rev. Mexicana
Fecha de muestreo	10/07/1986
Ca*	3.0
Mg*	6.9
K*	0.8
Dureza CaCo3	47.5
RAS	0.43
pH	7.3
Conductividad Eléctrica	0.12
SO4*	9.6
HCO3*	61.0
NO3*	--
CO3*	-
Cl*	95
Calidad del agua para riego	C1-S1
Agresividad del agua	Agresiva

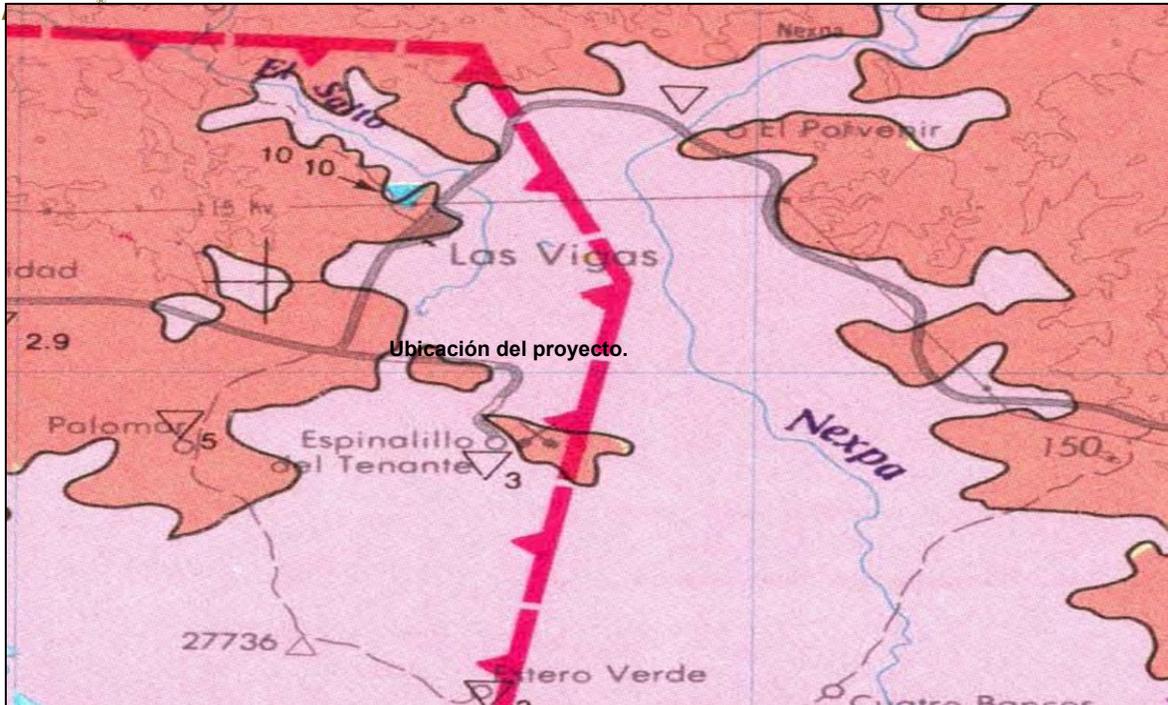
• **Hidrología subterránea**

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.



Asesoría



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

Profundidad al nivel estático

La configuración de la profundidad al nivel estático presenta valores, medidos principalmente en norias, que varían de 1 a 15 m conforme se asciende topográficamente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras. Los valores más someros se registran en la zona que rodea la Laguna Tecomate y los más profundos al norte de San Marcos.

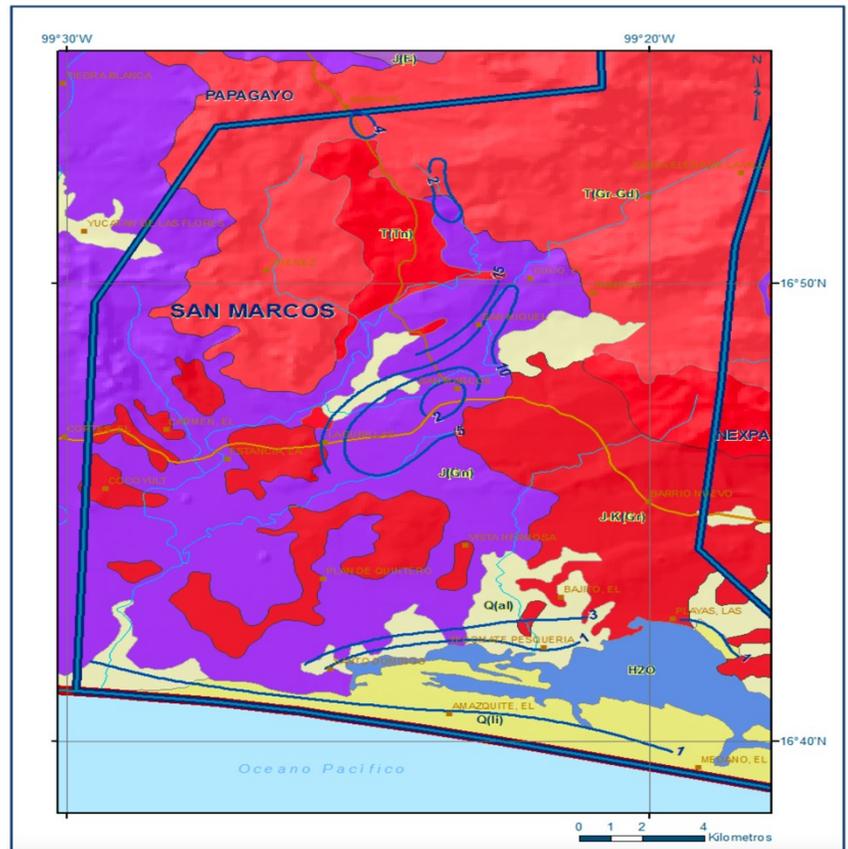


Fig. Profundidad al nivel estático en m (2011).



Elevación del nivel estático

De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático para el año 2011, se registran valores que varían de 330 a 3 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 Laguna Tecomate, con alimentaciones procedentes de los flancos oriental y occidental.

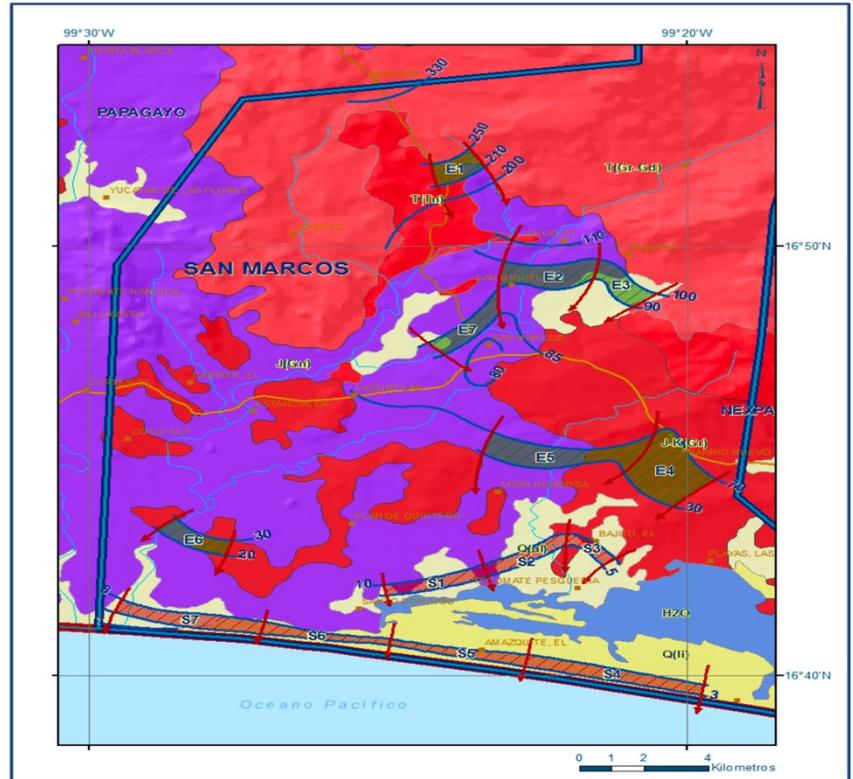


Fig. Elevación del nivel estático en msnm (2011)

Fuente: CONAGUA.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el 2011, se tomaron 15 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 Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano y por lo tanto para los diferentes usos. La concentración de sólidos totales disueltos varía de 180 a 405 mg/l., sólo las muestras números 3 y 13 presentan concentraciones de 1050 y 1170 mg/l de STD, respectivamente, ubicadas en las poblaciones Tecomate y Cocoyult; posiblemente asociadas a focos puntuales de contaminación porque están ubicadas fuera de la zona costera y de la Laguna Tecomate.

Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion predominante, la familia dominante es la cálcica-mixta.



IV.2.2. Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre

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 San Marcos Guerrero se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie:

USOS DE SUELO	VEGETACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura (38.79%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosque (1.07%)
<ul style="list-style-type: none"> • Zona urbana (0.59%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pastizal (15.62%) • Selva (39%). • Otro (2.47%)

Para el uso potencial de la tierra en (Agrícola) mecanizada estacional (17.81%), la Agricultura de tracción animal estacional (9.96%), para la agricultura manual estacional (24.52%) y no es apta para la agricultura (47.71%).

Para el uso (Pecuario) el desarrollo de praderas cultivadas (17.81%), para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (33.90%), el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (45.24%) y no es apta para uso pecuario con el (3.05%); (INEGI 2010).

IV.2.2.1. 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 pacifico. 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*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaicum sancturm*, *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 jatrophifolius* (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), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea 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*, *Pseudosmodingium 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 konzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribundia* (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.

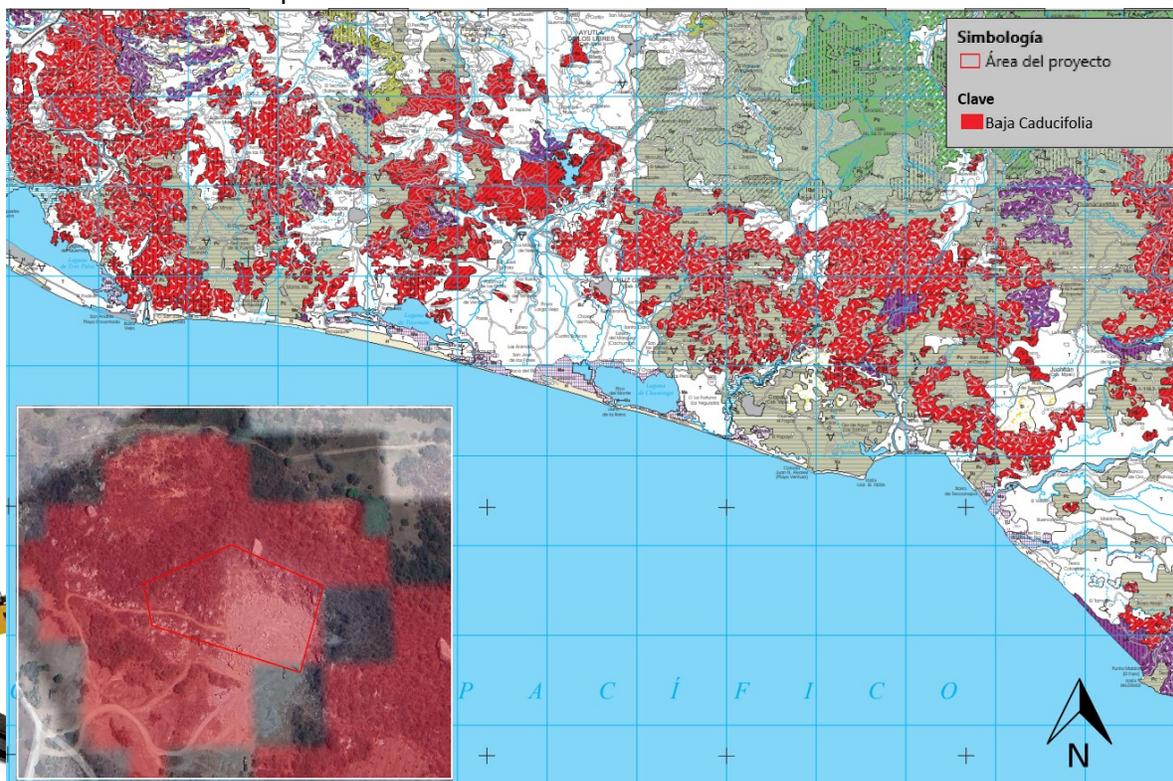


Imagen: Uso del Suelo y Vegetación del proyecto Banco de materiales "Espinalillo".

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

El objetivo del censo de población es determinar el tamaño y la estructura de la vegetación presente en el área, realizando un reencuentro directo con cada individuo de vegetación arbóreo 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 las especies representativas en las áreas colindantes por los 19,000 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. Olgún, 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 de Materiales "Espinalillo" 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 sobrepusieron los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro Como resultado se obtuvieron 15 géneros pertenecientes a 9 familias, de lo cual la familia mejor representada fue la Fabaceae

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:

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

donde:

h= Altura total

Tang= 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

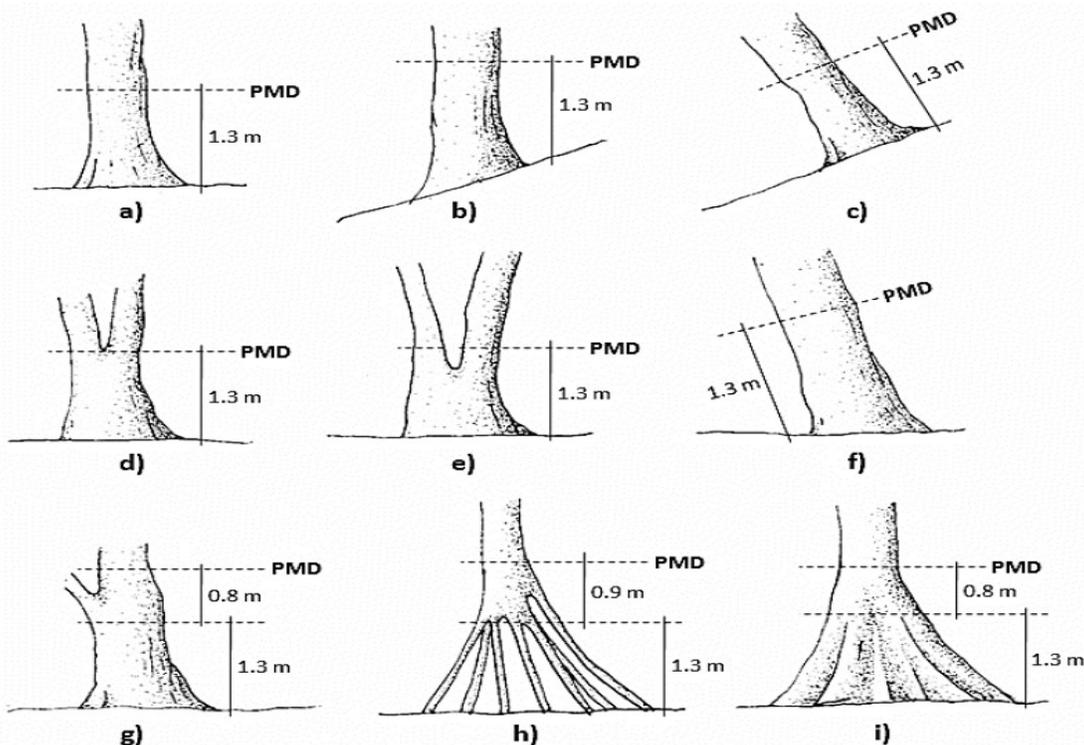
P = perímetro o circunferencia

? = 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.





Asesoría Ambiental®

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.





Ubicación del área donde se realizó una visualización en campo para el proyecto denominado: Banco de Materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos en el Estado de Guerrero.

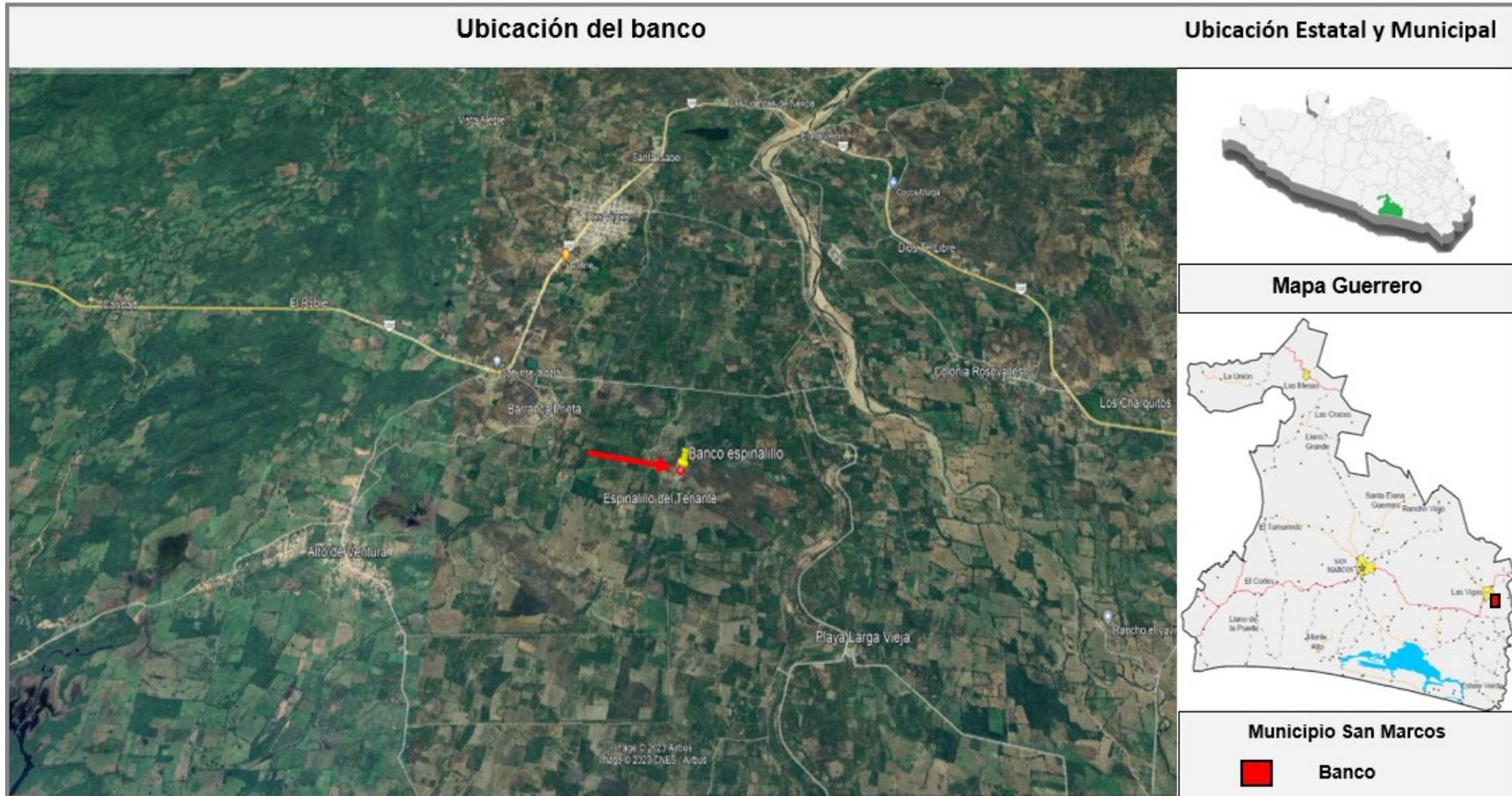


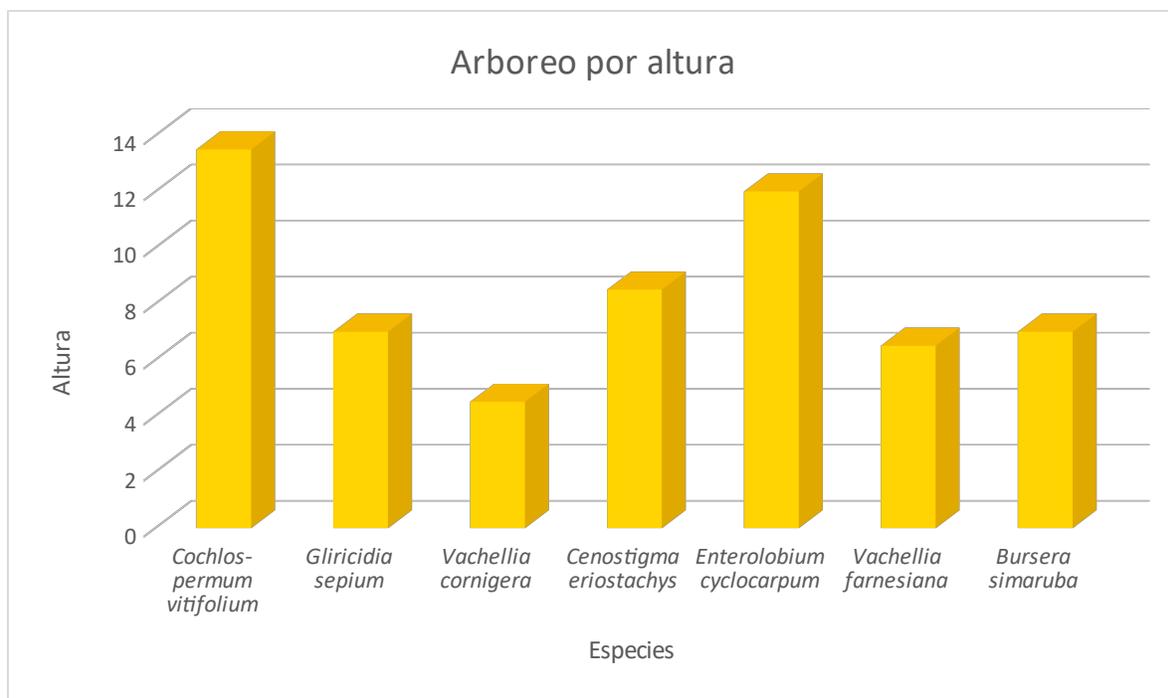
Imagen satelital sacada de Google Earth Pro, donde se realizó una visualización en campo de las especies en el área del proyecto.



Tabla arbórea, con 3 familias y 7 especies que se obtuvieron durante la fase de campo, cabe mencionar que no se encontró ninguna especie en el estatus de la NOM-059-SEMARNAT con categoría de Amenazada (A), cabe resaltar que la especie mejor representada fue el de (*Vachellia cornigera*).

Enlistado de las especies representativas en el estrato Arbóreo.

No .	Familia	Nombre común	Nombre científico	DAP	Altura	Copa	Categoría
1	Bixaceae	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	29	13.5	9.5	S/C
2		Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	7.5	7	5	S/C
3		Cornezuelo	<i>Vachellia cornigera</i>	7	4.5	4.5	S/C
4		Fabaceae	Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	10	8.5	6
5		Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	28	12	8	S/C
6		Vachellia	<i>Vachellia farnesiana</i>	7	6.5	5	S/C
7	Burseraceae	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	7.5	7	5.5	S/C



Grafica representativa del estrato arbóreo por su altura observando que el mas alto es la especie de *Cochlospermum vitifolium*



Listado de especies representativas en el estrato arbustiva y herbácea en el área colindante al proyecto:

ARBUSTIVO				
No.	Familia	Nombre común	Nombre científico	Categoría
1	Fabaceae	Añil	<i>Indigofera hirsuta</i>	S/C
2		Bejuco prieto	<i>Entada polystachya</i>	S/C
3	Cactaceae	Cruceta	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	S/C
4	Malvaceae	Tapacola	<i>Waltheria indica</i>	S/C
5	Asteraceae	Crucita	<i>Chromolaena odorata</i>	S/C

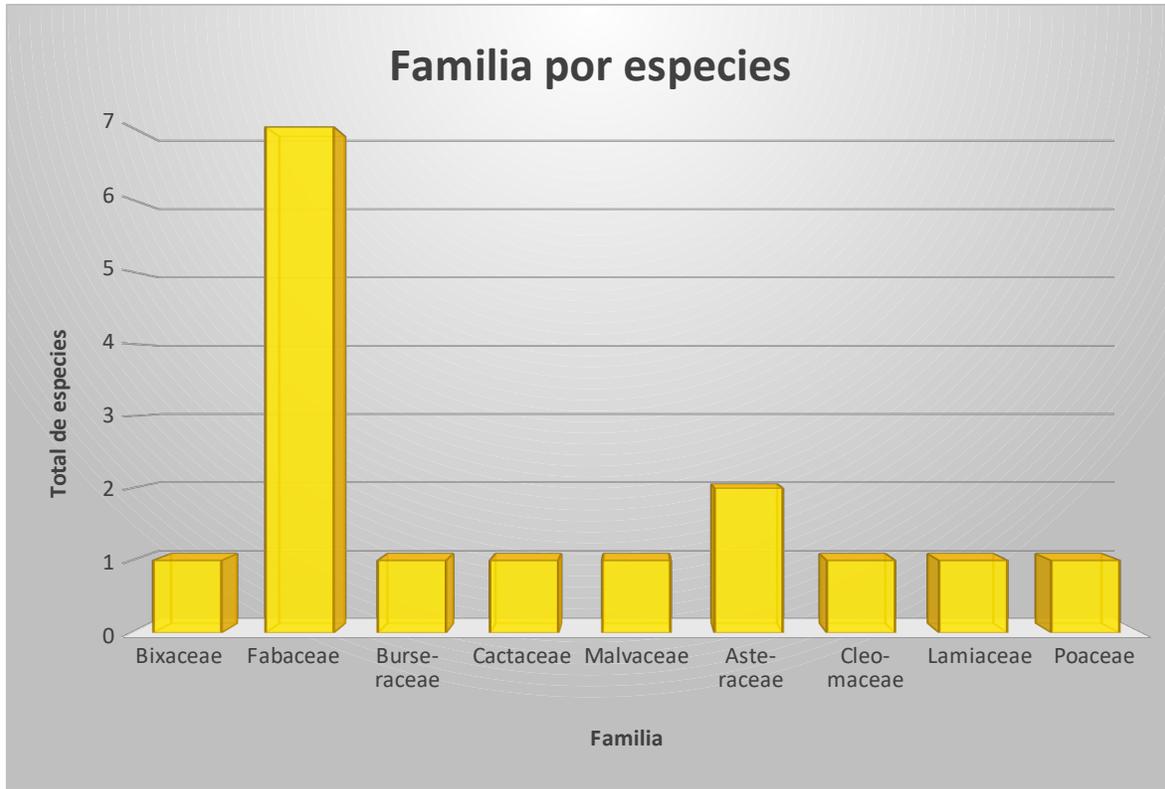
HERBACEA				
No.	Familia	Nombre común	Nombre científico	Categoría
1	Cleomaceae	Cola de rata	<i>Cleome viscosa</i>	S/C
2	Lamiaceae	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	S/C
3	Poaceae	Pata de gallo	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	S/C
4	Asteraceae	Hierba del toro	<i>Tridax procumbens</i>	S/C



Con base en el análisis de las diferentes bases de datos, de bibliografía existente y los levantamientos realizados en la zona del proyecto Banco de Materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos en el Estado de Guerrero; el personal técnico especialista en flora, se determinaron 7 especies (arbóreo) 5 especies (arbustivo) y 4 especies (herbáceas) en su totalidad en los tres estratos se obtuvieron 15 géneros y 16 especies pertenecientes a 9 familias; y las especies más representativas en el estrato arbóreo fueron (*Vachellia cornigera.*), en el estrato arbustivo fue (*Waltheria indica*) y en el estrato herbáceo fue (*Cleome viscosa*), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2010 no se encontraron especies catalogadas en el estatus como amenazada, como lo muestra en la tabla siguiente:

No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría
ARBOREO			
Bixaceae			
1	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	S/C
Fabaceae			
2	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	S/C
3	Cornezuelo	<i>Vachellia cornigera</i>	S/C
4	Iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	S/C
5	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	S/C
6	Vachellia	<i>Vachellia farnesiana</i>	S/C
Burseraceae			
7	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	S/C
ARBUSTIVO			
Fabaceae			
1	Añil	<i>Indigofera hirsuta</i>	S/C
2	Bejuco prieto	<i>Entada polystachya</i>	S/C
Cactaceae			
3	Cruceta	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	S/C
Malvaceae			
4	Tapacola	<i>Waltheria indica</i>	S/C
Asteraceae			
5	Crucita	<i>Chromolaena odorata</i>	S/C
HERBÁCEA			
Cleomaceae			
1	Cola de rata	<i>Cleome viscosa</i>	S/C
Lamiaceae			
2	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	S/C
Poaceae			
3	Pata de gallo	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	S/C
Asteraceae			
4	Hierba del toro	<i>Tridax procumbens</i>	S/C





Grafica Diversidad de las diferentes familias en los diferentes tipos de estratos considerando que la mayor familia representada fue la de (Fabaceae), cabe mencionar que el menor número de especies lo obtuvieron las 7 familias como lo muestra en la gráfica.



Memoria fotográfica:



Cleome viscosa.



Mesosphaerum suaveolens.



Vachellia farnesiana.



Cenostigma eriostachys.



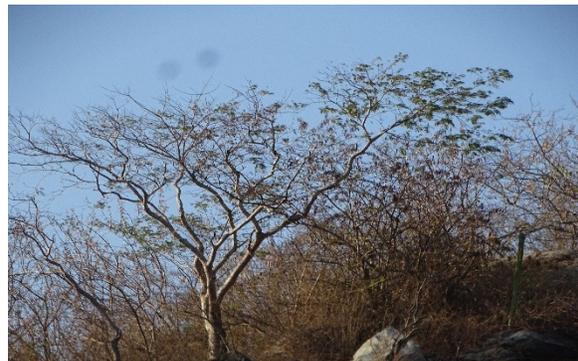
Acanthocereus tetragonus.



Gliricidia sepium.



Cochlospermum vitifolium.



Enterolobium cyclocarpum.

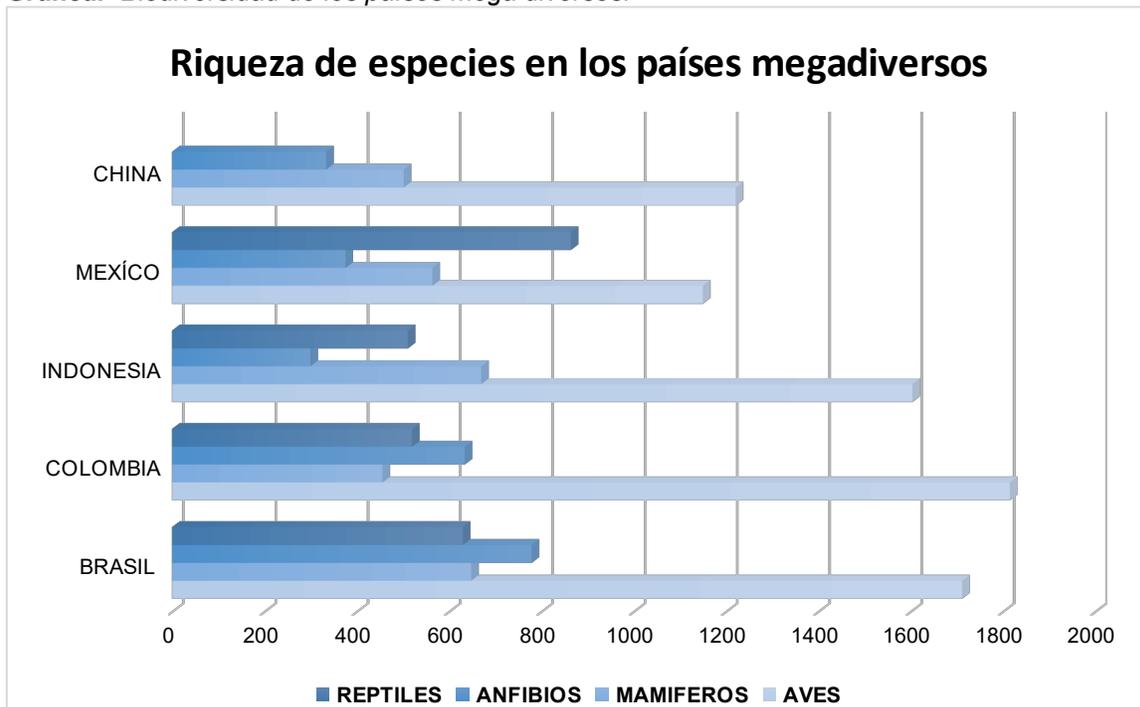


a) Fauna

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.



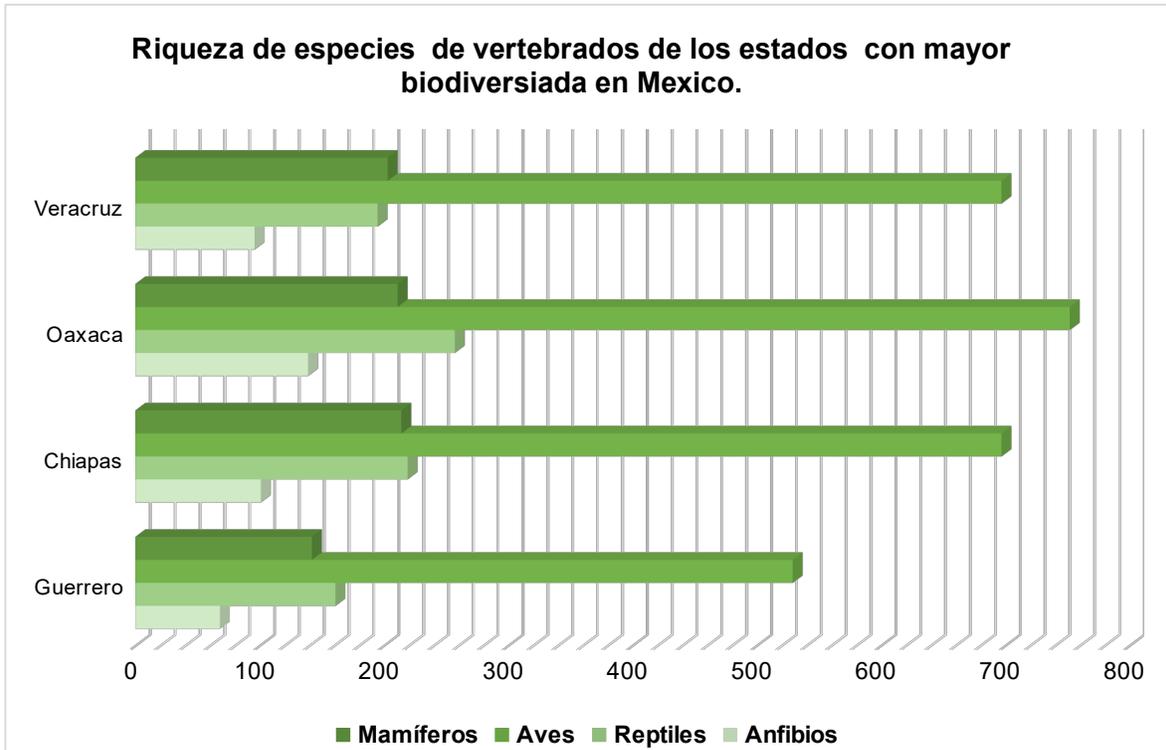
Fuentes:
 Para México: Coordinación de información y Servicios Externos. Conabio. México. 2015.
 Para el resto de los países:
 Plantas: World Resources Institute. USA. 2004.
 Anfibios: Amphibiaweb. 2016. Disponible en: <http://amphibiaweb.org/index.html>.
 Reptiles: The reptile database 2015. Disponible en: www.reptile-database.org.
 Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2015. Disponible en: www.sberpetologia.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.

Busqueda por encuentro visual

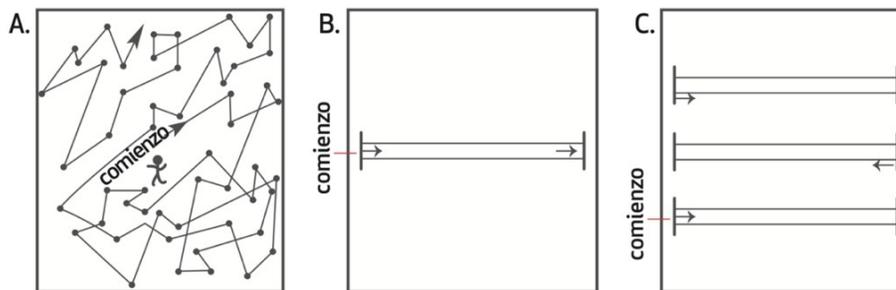


Figura. - Diseño de la búsqueda por encuentro visual. A: diseño de caminatas aleatorias y las caminatas en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente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

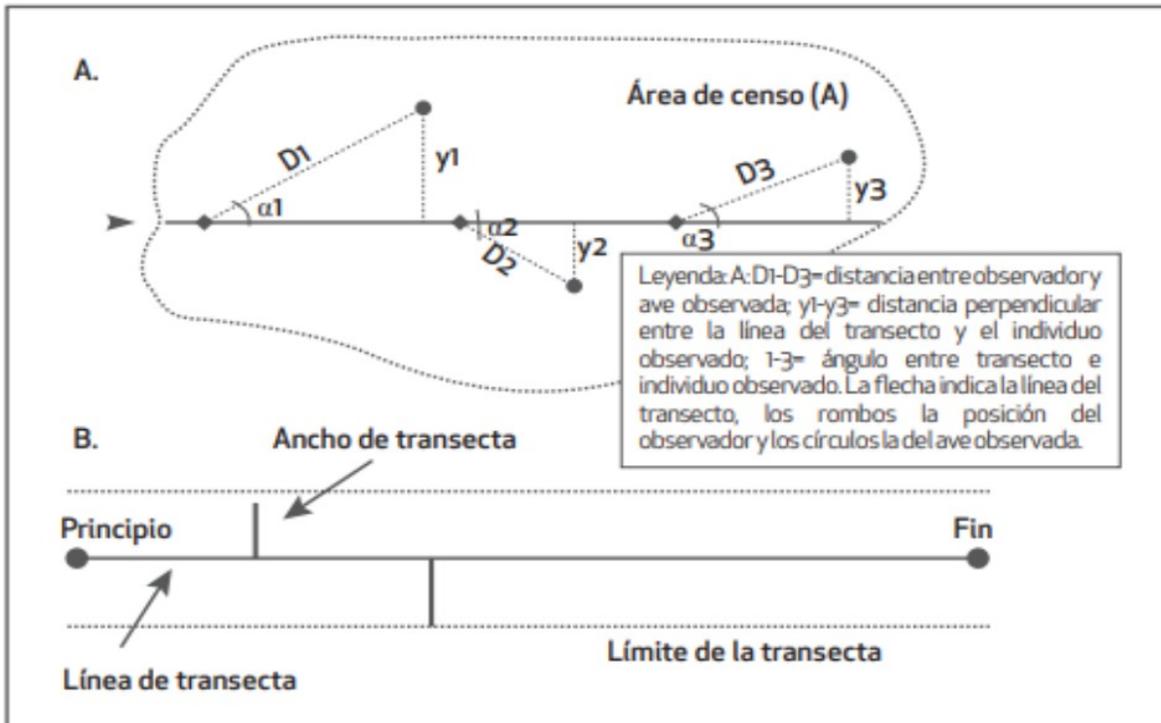
➔ Transectos lineales (Mikol, 1980)

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:

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

P_i = 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:

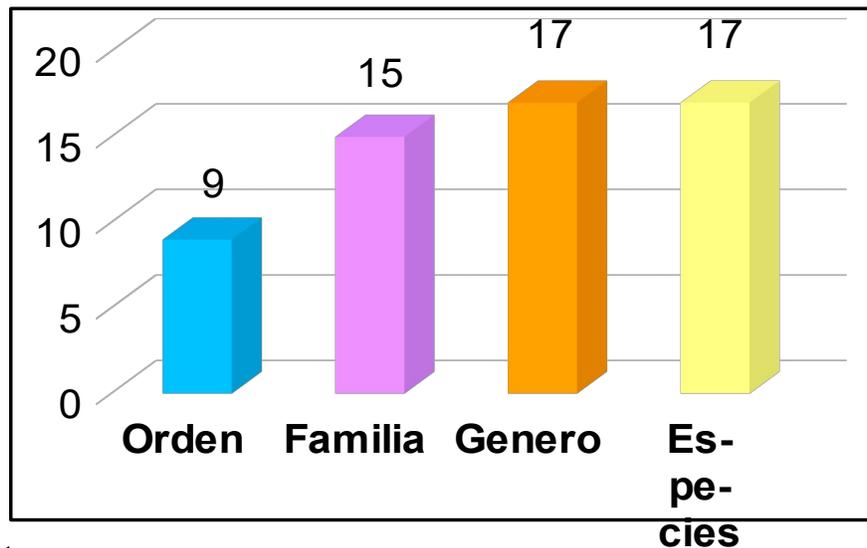
S = Número de especies.

ln N = Número total de organismos.



Se realizaron un total de 4 transectos, en diferentes partes del proyecto, en el que se realizará la extracción de material pétreo, en el municipio de San Marcos en el Estado de Guerrero, registrándose un total de 71 individuos, representados en 9 Ordenes, 15 Familias, divididos en 17 Géneros representados en 17 especies. los cuales pertenecen a los grupos de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna, se señala que el grupo que presento mayor número de individuos corresponde al de Avifauna, seguido por el de Mastofauna, y el de menor corresponde al de Herpetofauna (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 "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.





Asesoría Ambiental®

Como se mencionó anteriormente, el área del proyecto, se registraron 3 grupos faunísticos que son los siguientes: Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna, como se mencionó anteriormente, dando un total **71** individuos, señalando que el grupo de avifauna fue el más abundante con **33** ejemplares, resaltando que la especie, más abundante fue el Zopilote común (*Coragyps atratus*), el segundo grupo fue el de **mastofauna**, con un total de **24** individuos), en el cual la Cabra doméstica(*Capra hircus*) fue el ejemplar con mayor abundancia con un total de **15** ejemplares, y por último el grupo de **herpetofauna**, con **14** ejemplares, de las cuales el que más sobresalió fue el Sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*), con un avistamiento de 6 ejemplares colindante y dentro del área del proyecto, cabe destacar que no se encontró ninguna especie que este dentro de 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 San Marcos.





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 extracción de materiales terrigenos, en el Municipio de San Marcos, 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 Acapulco y el 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 **33 individuos, 8 especies diferentes, agrupadas en 7 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>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	Vo	Directo		S/C	LC	2
2	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	P	Directo		S/C	LC	2
3	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	V	Directo		S/C	LC	9
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	V	Directo		S/C	LC	2
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Vo	Directo		S/C	LC	5
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	V	Directo		S/C	LC	2
7	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	A	Directo		S/C	LC	4
8	<i>Cathares aura</i>	Zopilote aura	V	Directo		S/C	LC	7
Total								33

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 8 ejemplares de aves, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad media, como se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.905, y su valor máximo que llega alcanzar es de 2.079, teniendo una diferencia de -1.164. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.916, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad se encuentra a lejos de alcanzar su diversidad.

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>Vireo bellii</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
2	<i>Poliptila caerulea</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
3	<i>Coragyps atratus</i>	9	0.273	-1.299	0.354	
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	0.152	-1.887	0.286	
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
7	<i>Columbina talpacoti</i>	4	0.121	-2.110	0.256	
8	<i>Cathares aura</i>	7	0.212	-1.551	0.329	
Total		33	1.000			1.905

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.905
Diversidad máxima (H max)	2.079
Equidad de Pielou (J)	0.916
Diferencia Diversidad	-1.164



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 8 especies, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.172, 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 0.828, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su biodiversidad se encuentra media, con un resultado de 2.002.

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>Vireo bellii</i>	2	2	0.061	0.004
2	<i>Polioptila caerulea</i>	2	2	0.061	0.004
3	<i>Coragyps atratus</i>	9	72	0.273	0.074
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	2	0.061	0.004
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	20	0.152	0.023
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	2	2	0.061	0.004
7	<i>Columbina talpacoti</i>	4	12	0.121	0.015
8	<i>Cathares aura</i>	7	42	0.212	0.045
Total		33	154		0.172

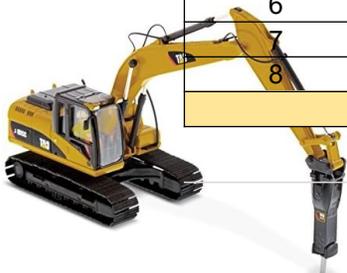
Riqueza específica (S)	8
Índice de dominancia Simpson (D)	0.172
Índice de diversidad Simpson (D)	0.828
Índice de Margalef (Dmg)	2.002

Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el predio, fue el Zopilote común (*Coragyps atratus*), dando un resultado, de 27 seguido de la Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) con un total de 15, y los demás ejemplares siendo sus valores inferiores a 12.

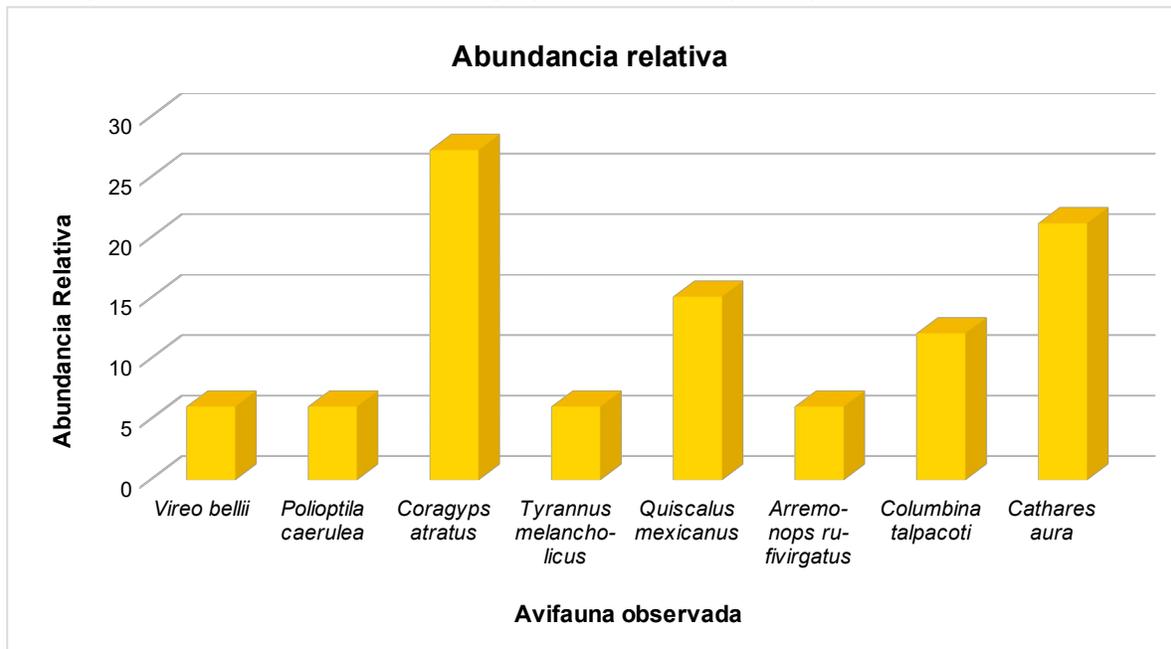
Tabla de abundancia relativa del grupo de Avifauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	2	6
2	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	2	6
3	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	9	27
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	2	6
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	5	15
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	2	6
7	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	4	12
8	<i>Cathares aura</i>	Zopilote aura	7	21
Total			33	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 que durante los muestreos realizado, se señala que las especies que presentaron mayor abundancia corresponde al Zopilote común (*Coragyps atratus*) con una abundancia relativa de 27.

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



Herpetofauna

Para el caso del grupo de Herpetofauna 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*).

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto se señala que se registraron para el grupo de Herpetofauna **14 individuos diferentes, agrupadas en 3 familias pertenecientes a 2 órdenes, en 4 especies**, cabe señalar que ninguna especie se encuentra bajo la categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.



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>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	T	Directo		S/C	LC	4
2	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche mexicano	Cr	Directo		S/C	LC	2
3	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	Vo	Directo		S/C	LC	6
4	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	Cr	Directo		S/C	LC	2
Total								14

*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 Herpetofauna, 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 1.277, y el valor máximo que llega alcanzar es de 1.386, teniendo una diferencia de diversidad de 0.109. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.921, 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 herpetofauna 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>Urosaurus bicarinatus</i>	4	0.286	-1.253	0.358
2	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	2	0.143	-1.946	0.278
3	<i>Incilius marmoreus</i>	6	0.429	-0.847	0.363
4	<i>Sceloporus siniferus</i>	2	0.143	-1.946	0.278
Total		14	1.000		1.277



Riqueza específica (S)	4
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.277
Diversidad máxima (H max)	1.386
Equitatividad de Pielou (E)	0.921



Asesoría Ambiental®

Banco de materiales "Espinalillo"



Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson y Margalef.

El grupo de herpetofauna tiene como riqueza el valor total de 4 individuos, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.306 y su de Diversidad de Simpson es de 0.694, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su biodiversidad se encuentra como baja, con un resultado de 1.137.

Tabla. Índice de Diversidad/Dominancia de las especies del grupo de Herpetofauna 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>Urosaurus bicarinatus</i>	4	12	0.286	0.082
2	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	2	2	0.143	0.020
3	<i>Incilius marmoreus</i>	6	30	0.429	0.184
4	<i>Sceloporus siniferus</i>	2	2	0.143	0.020
Total		14	46		0.306

Riqueza específica (S)	4
Índice de dominancia Simpson (D)	0.306
Índice de diversidad Simpson (D)	0.694
Índice de Margalef (Dmg)	1.137

Abundancia Relativa

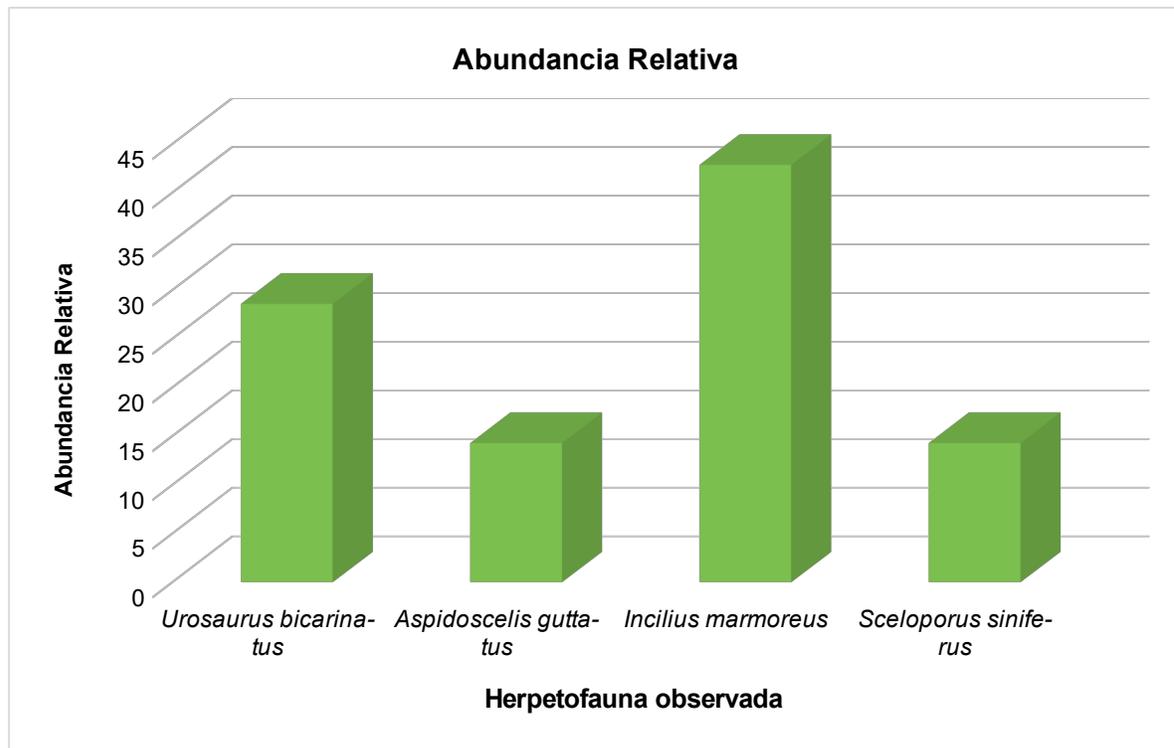
La especie con más abundancia relativa en el predio, fue la Sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*) dando un resultado, con un total de 43, siendo los demás ejemplares inferiores a 29.

Tabla de la Abundancia Relativa del grupo de Herpetofauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	4	29
2	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche mexicano	2	14
3	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo jaspeado	6	43
4	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	2	14
Total			14	100



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



MASTOFAUNA

El grupo de mamíferos fue el que presento 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 24 individuos, con 5 especies distribuidas en 5 familias, pertenecientes a 4 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, en la tabla numero 8, que corresponde a mamíferos, ubicados en sus respectivas filas.

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>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	H	Indirecto		S/C	LC	3
2	<i>Capra hircus</i>	Cabra doméstica	Ca	Directo		S/C	LC	15
3	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Ca	Directo		S/C	LC	4
4	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Ca	Directo		S/C	LC	2
Total								24

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

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

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

Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

El grupo de Mastofauna, tiene una riqueza específica de 4 especies, de las cuales 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 1.059 y el valor de diversidad máxima que llega alcanzar es de 1.386, teniendo una diferencia de diversidad con un valor de 0.327. Se hace mención que su equitatividad es de 0.764, 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>Didelphis virginiana</i>	3	0.125	-2.079	0.260
2	<i>Equus caballus</i>	15	0.625	-0.470	0.294
3	<i>Bos taurus</i>	4	0.167	-1.792	0.299
4	<i>Capra hircus</i>	2	0.083	-2.485	0.207
Total		24	1.000		1.059

Riqueza específica (S)	4
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.059
Diversidad máxima (H max)	1.386
Equidad de Pielou (J)	0.764
Diferencia Diversidad	0.327



Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson y Margalef

Como se mencionó anteriormente, el grupo de mamíferos, tiene como riqueza un valor total de 4 especies, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.441, lo cual quiere decir que la especie Cabra doméstica (*Capra hircus*), domina entre de los demás ejemplares, y su de diversidad de Simpson es de 0.559, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos indica que su biodiversidad se encuentra baja, con un resultado de -0.315.

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>Didelphis virginiana</i>	3	6	0.125	0.016
2	<i>Equus caballus</i>	15	210	0.625	0.391
3	<i>Bos taurus</i>	4	12	0.167	0.028
4	<i>Capra hircus</i>	2	2	0.083	0.007
Total		24	230		0.441

Riqueza específica (S)	4
Índice de dominancia Simpson (D)	0.441
Índice de diversidad Simpson (D)	0.559
Índice de Margalef (Dmg)	-0.315

Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el predio, fue el Cabra doméstica (*Capra hircus*), dando un resultado, con un total de 60, siendo los demás ejemplares inferiores a 12.

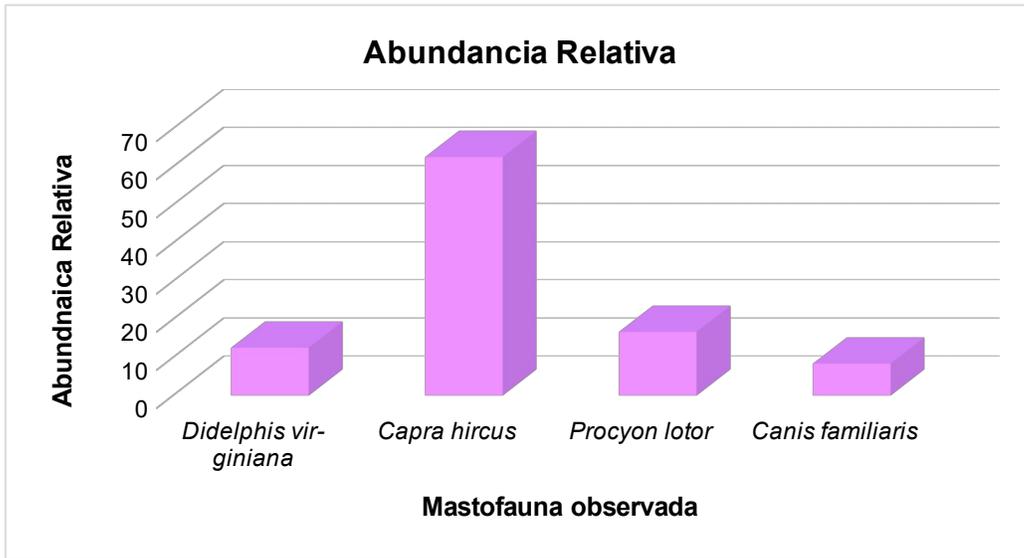
Tabla. Abundancia Relativa del grupo de Mastofauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	3	13
2	<i>Capra hircus</i>	Cabra doméstica	15	63
3	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	4	17
4	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	2	8
Total			24	100





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



Evidencia fotografica Avifauna



Coragyps atratus



Polioptila caerulea



Tyrannus melancholicus



Quiscalus mexicanus



Urosaurus bicarinatus



Sceloporus siniferus





Aspidoscelis guttatus



Incilius marmoreus



Capra hircus



Procyon lotor

Fuente: Naturalista



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 proyecto se ubica dentro del Municipio San Marcos, donde su soporte económico se basa en las actividades de agricultura, ganadería y pesca; ocupa el 1.82% de la superficie del estado y cuenta con 124 localidades y una población total de 48,501 habitantes. De las localidades beneficiadas con el proyecto son: Espinalillo del Tenante, Barranca Prieta, Las Vigas y Playa Larga Vieja. Por consiguiente, la información planteada en este apartado refiere a las localidades que se favorecen directamente con el proyecto.

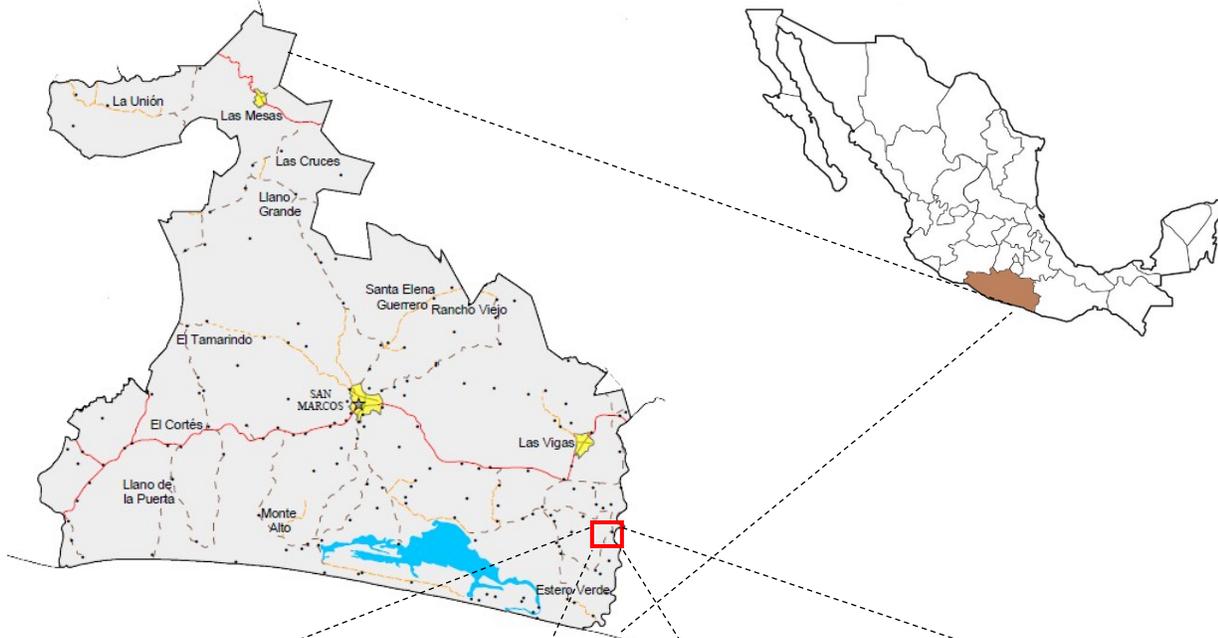


Imagen 86. Ubicación del Proyecto Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero

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 los cuales el 1.41%, o sea 50,124 se localiza en el Municipio de San Marcos, siendo 25,550 mujeres y 24,574 hombres, en el cual las localidades colindantes del Banco de materiales "Espinalillo" son Playa Larga Vieja (Playa Larga) que cuenta con una población total de 294 habitantes, Barranca Prieta con 226 habitantes, las vigas 4,762 habitantes y Espinalillo del Tenante (Espinalillo) 54 habitantes.

Tabla. Población de las localidades colindantes de la Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.

LOCALIDADES	POBTOT	POBFEM	POBMAS
Playa Larga Vieja (Playa Larga)	294	151	143
Barranca Prieta	226	111	115
Las Vigas	4762	2481	2281
Espinalillo del Tenante (Espinalillo)	54	26	28

- PT. Población total.
- PF. Población masculina.
- PM. Población femenina.

POBLACIÓN DE LAS LOCALIDADES

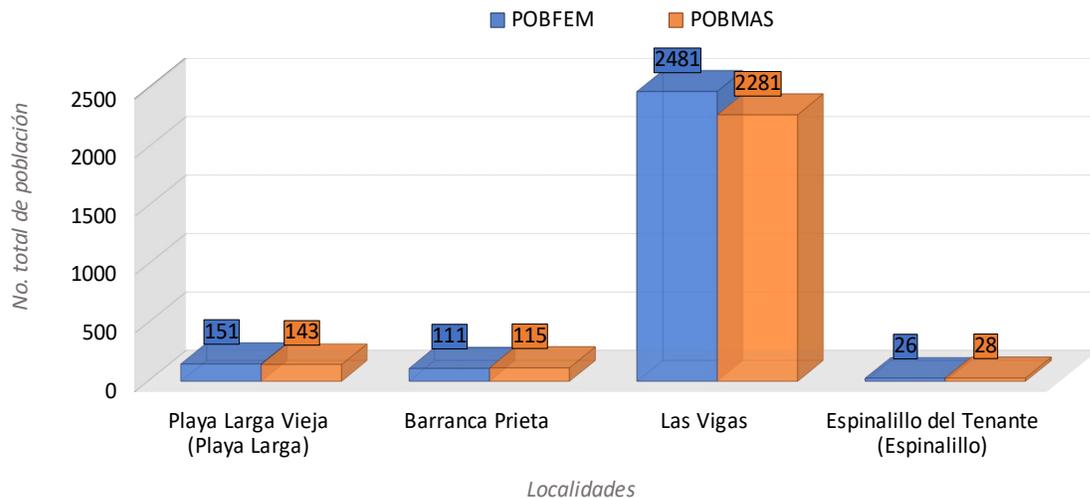


Grafico. Representación del total de las poblaciones colindantes al Banco de materiales "Espinalillo".



FACTORES SOCIOCULTURALES

Población Indígena. Con base en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, en el Municipio de San Marcos 924 hablantes de la lengua indígena. Identificadas 4 lenguas indígenas (Amuzgo, Mixteco, Náhuatl y Tlapaneco); 342 son la población hablante del Amuzgo, 334 del Mixteco, 130 del Náhuatl y 118 del Tlapaneco.

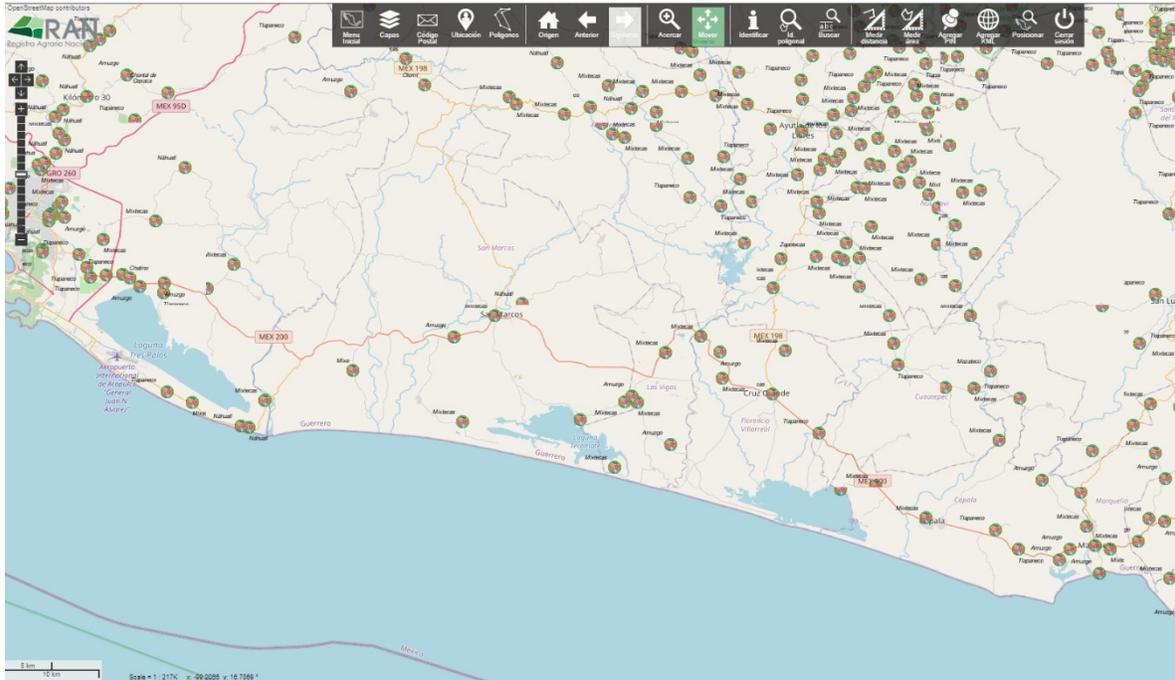


Fig. Ubicación de las localidades colindantes al proyecto

Tabla 39. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las localidades colindantes al proyecto.

LOCALIDADES	P3YM_HLI	P3YM_HLI_F	P3YM_HLI_M
Playa Larga Vieja (Playa Larga)	0	0	0
Barranca Prieta	4	2	2
Las Vigas	35	17	18
Espinalillo del Tenante (Espinalillo)	0	0	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



POBLACIÓN HABLANTE DE LA LENGUA INDIGENA

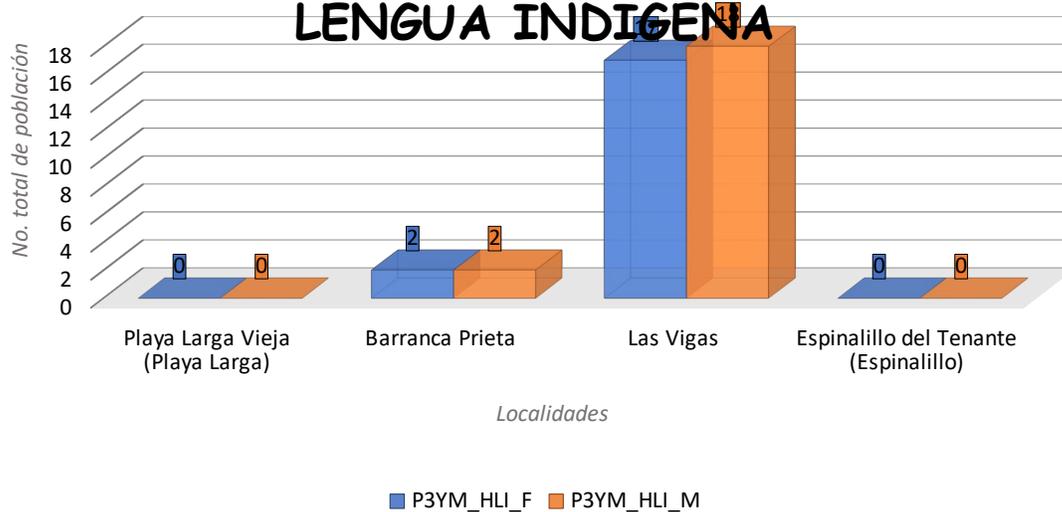


Gráfico. Representación de población hablante de las lenguas indígenas de las localidades colindantes al proyecto.

MIGRACIÓN.

A la fecha del presente estudio el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), presenta que la localidad de Espinalillo del Tenante muestra el porcentaje más bajo de población nacida en otra entidad.

Tabla 40. Población total nacida en la entidad

LOCALIDADES	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
Playa Larga Vieja (Playa Larga)	292	149	143	2
Barranca Prieta	213	103	110	7
Las Vigas	4477	2338	2139	195
Espinalillo del Tenante (Espinalillo)	53	26	27	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



MIGRACIÓN DE LAS ENTIDADES

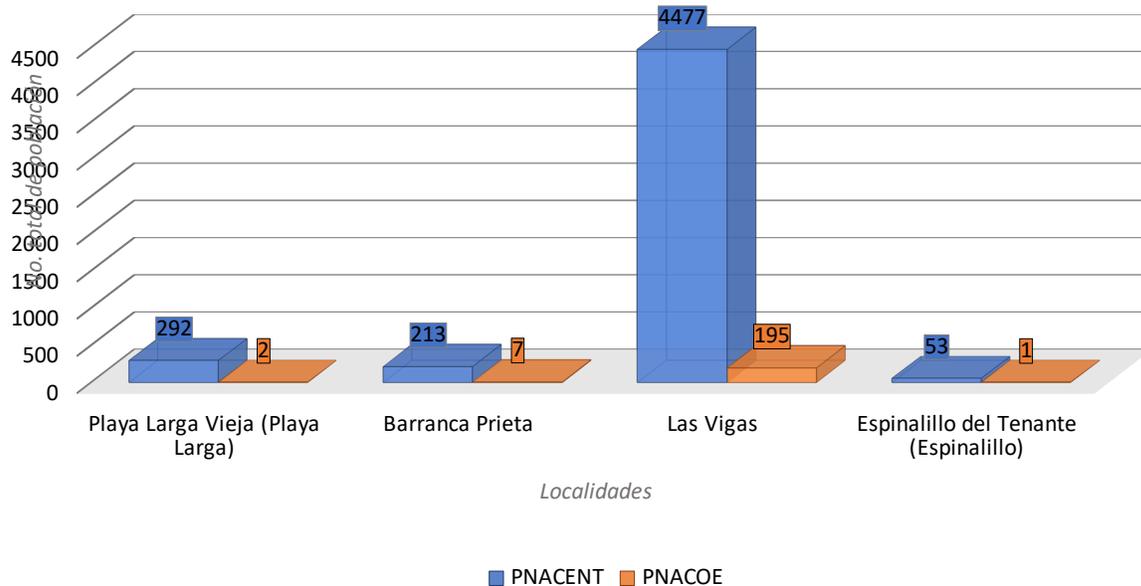


Grafico. Características de las poblaciones colindantes al proyecto en cuanto al lugar de nacimiento.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la población económicamente activa de las 4 localidades beneficiadas de la Banco de materiales "Espinalillo", donde se observa, el mayor número de habitantes económicamente activa es la localidad de Las vigas con 2,123, en tanto la localidad de Espinalillo del Tenante (Espinalillo) presenta 24 habitantes no económicamente activos.

Tabla 41. Población Económicamente Activa.

LOCALIDADES	PEA	PEA_F	PEA_M	PE_INAC
Playa Larga Vieja (Playa Larga)	99	18	81	117
Barranca Prieta	57	14	43	107
Las Vigas	2123	825	1298	1503
Espinalillo del Tenante (Espinalillo)	24	6	18	18

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



ACTIVIDAD ECONOMICAMENTE DE LAS LOCALIDADES BENEFICIADAS

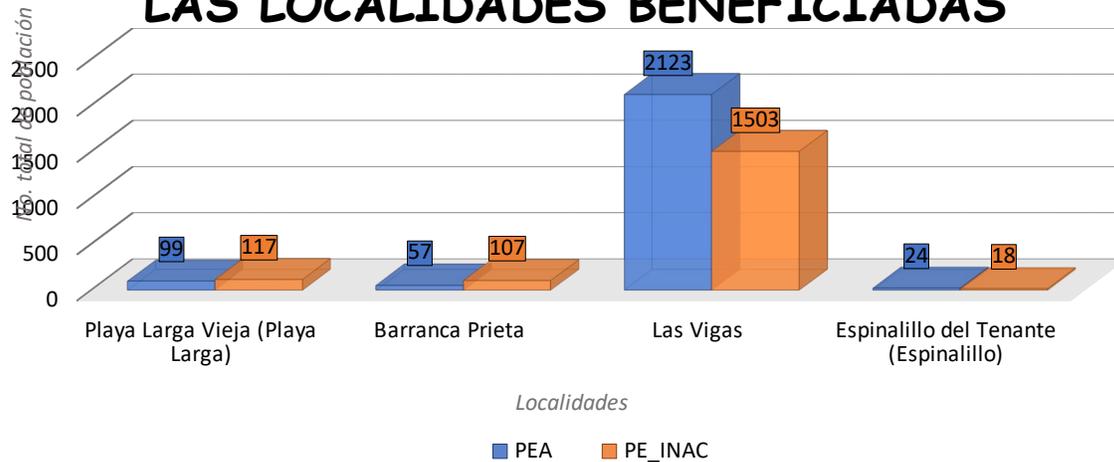


Gráfico. Representación de la educación de las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción.

EDUCACIÓN.

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de la localidad de Las Vigas tienen una población analfabeta de 384 habitantes y la cifra de 141 habitantes sin escolaridad.

Tabla 42. Población con características educativas

LOCALIDAD	P15YM_ AN	P15YM_ AN_ F	P15YM_ AN_ M	P15YM_ SE	P15YM_ SE_ F	P15YM_ SE_ M
Playa Larga Vieja (Playa Larga)	35	19	16	29	17	12
Barranca Prieta	20	11	9	27	13	14
Las Vigas	384	253	131	363	222	141
Espinalillo del Tenante (Espinalillo)	11	8	3	8	5	3

☹ 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



CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS

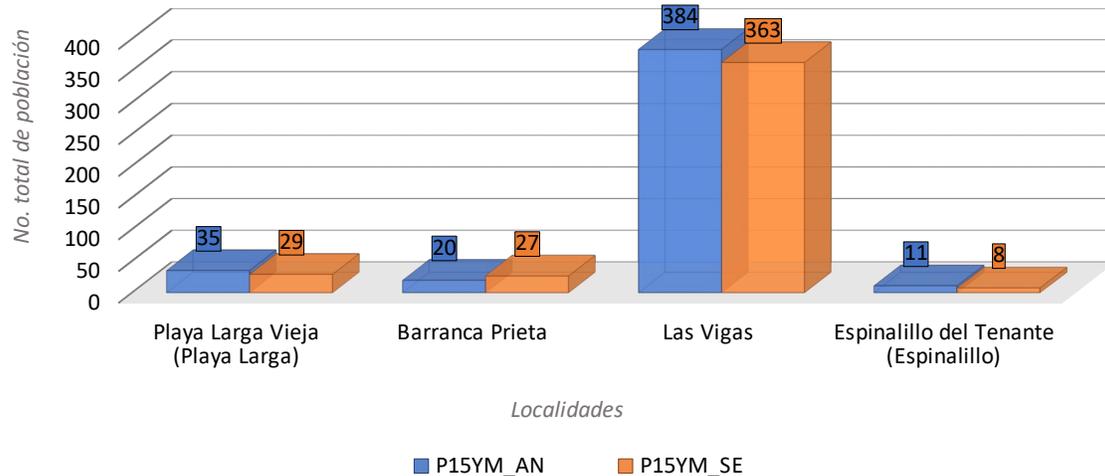


Gráfico. Representación de la educación de las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción.

VIVIENDA.

Tomando como base los principales resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, se resalta que la localidad Espinalillo del Tenante colindante al dicho proyecto tiene un promedio de 3.38 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.

Tabla 43. Viviendas habitadas.

LOCALIDADES	TVIVHA B	TVIVPA R	VIVPAR_HA B	VIVPAR_DE S	PROM_OCUP P
Playa Larga Vieja (Playa Larga)	74	78	72	5	3.97
Barranca Prieta	61	81	61	19	3.7
Las Vigas	1317	1879	1317	470	3.62
Espinalillo del Tenante (Espinalillo)	16	25	16	9	3.38



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



VIVIENDAS

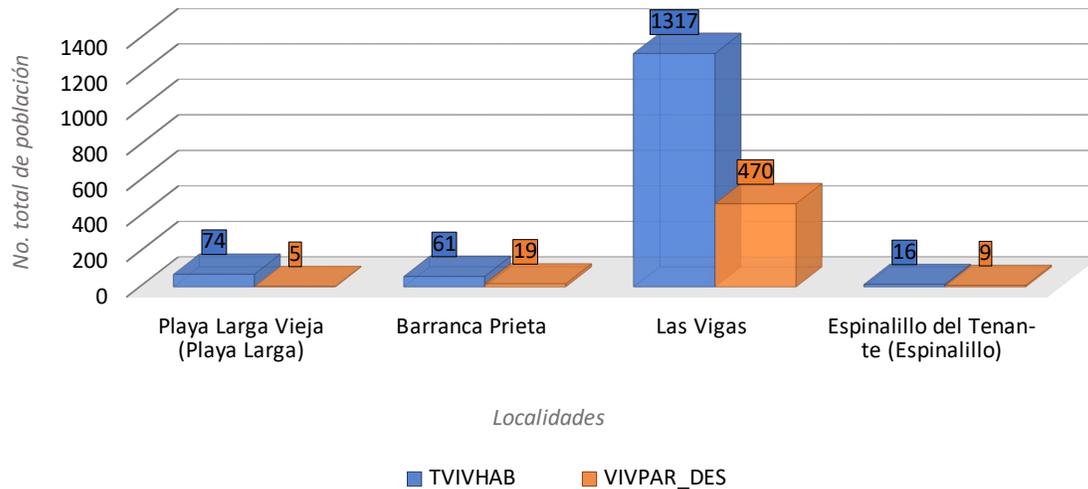


Gráfico. Total de viviendas habitadas.

SERVICIOS BÁSICOS.

Derivada de la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020 señala que del total de viviendas particulares habitadas de la localidad Espinalillo del Tenante donde 0 viviendas no cuentan con luz eléctrica, 11 vivienda no dispone de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 6 viviendas no disponían de drenaje.

Tabla 44. Viviendas con servicios.

LOCALIDA DES	VPH_C_E LEC	VPH_S_E LEC	VPH_AGU ADV	VPH_AGU AFV	VPH_DRE NAJ	VPH_NOD REN
Playa Larga Vieja (Playa Larga)	74	0	5	69	53	21
Barranca Prieta	61	0	45	16	38	23
Las Vigas	1308	9	1271	46	1219	98
Espinalillo del Tenante (Espinalillo)	16	0	11	5	10	6

- ☞ 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



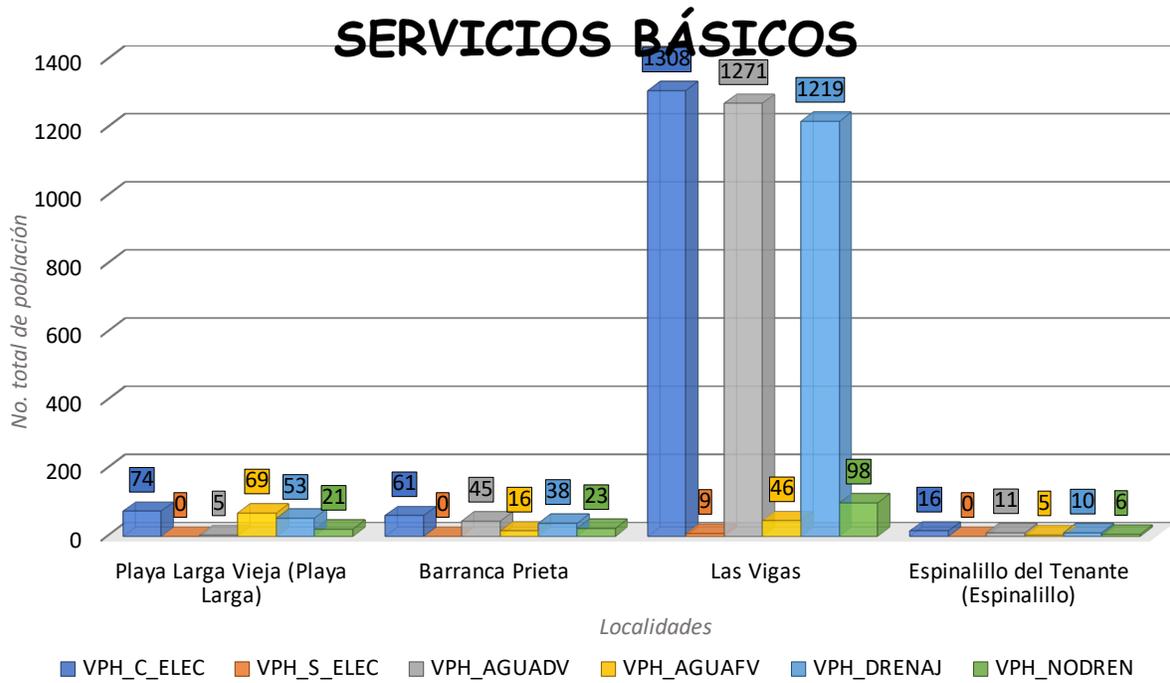


Gráfico. Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción.



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 del Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, 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 en 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.

Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, se somete a evaluación derivado de los impactos asociados a la actividad de extracción de material que pretende ejecutar durante un periodo de 10 años.

A continuación, la elaboración del presente capítulo ese describe con el método de la Matriz Cromática, para la evaluación del impacto ambiental utilizando tonalidades cromáticas para facilitar la comprensión de los resultados finales del estudio, de relación causas, elementos de impacto y categorías ambientales. Caracterizan diversas fases de evolución del proyecto y se relacionan con diferentes tipos de impacto considerando la duración, naturaleza del riesgo y probabilidad de que el evento ocurra.

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



- »»» Etapa de preparación del sitio.
- »»» Etapa de construcción.

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 traslapos 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.**

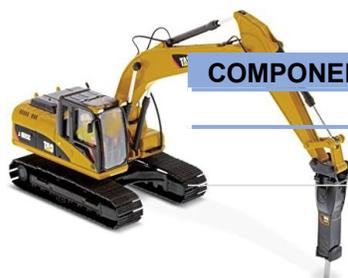
COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
AGUA	Calidad	Incremento de aguas negras. Derrame de sustancias y residuos peligrosos. Incremento en la demanda de servicios.
	Cantidad	Disminución en infiltración
AIRE	Calidad perceptual	Modificación en la concentración de gases en el aire Cambio en la cantidad de material 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
AIRE	Hábitat	Alteración de hábitats terrestres
	Avifauna, Mastofauna y Herpetofauna	Modificación en la distribución, composición, y estructura de la fauna

→ **Indicador – Socioeconómico.**

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

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 la 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
(+1)	Benéfico Relativamente Bajo
(+1)	Benéfico Intermedio
(+1)	Benéfico Relativamente Alto
(+1)	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 despalle	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	Adverso



	desplazamiento de la fauna silvestre	
	Modificación del paisaje	Adverso
	Generación de empleos	Adverso
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	Benéfico, aunque puede ser adverso si hay escasez.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad	Impacto	Observación
Cortes	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 de construcción y residuos peligrosos.	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Excavación	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
Extracción, acarreo y llenado de material	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del agua superficial	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.	Adverso
Cribadoras.	Generación de empleos	Benéfico
	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





Asesoría Ambiental®

Banco de materiales "Espinalillo"



	Generación de empleos	Benéfico
--	-----------------------	----------





Matriz de Leopold modificada.

Simbología			Preparación del sitio.	Construcción						
(-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			Desmonte y despalme	Cortes	Fragmentación de la roca	Trituración	Transporte y acarreos	Impacto benéfico	Impacto adverso	Total de impactos
Factores Abióticos	Agua	Calidad	-1		-1	-1		0	-3	-3
	Suelo	Erosión	-2	-1	-1			0	-4	-4
		Uso de suelo	-2	-1	-2			0	-5	-5
		Calidad	-2		-2	-2		0	-6	-6
	Productividad		-2				0	-2	-2	
Aire	Calidad perceptual	-2	-1			-1	0	-4	-4	
	Calidad acústica	-3	-2		-1	-1	0	-7	-7	
Factores Bióticos	Fauna	Hábitat	-1	-1	-1			0	-3	-3
		Avifauna, Mastofauna y Herpetofauna	-1	-1	-2			0	-4	-4
	Flora	Abundancia	-1					0	-1	-1
Factor perceptual	Paisaje	Calidad visual	-2	-1	-2	-1	-1	0	-7	-7
Factor socioeconómico	Economía	Factor primario	5	4	4	3	4	20	0	20
		Factor secundario	5	4	4	4	5	22	0	22
		Empleo	5	5	4	3	5	22	0	22
Impacto benéfico			15	13	12	10	14	64		64
Impacto adverso			-17	-10	-11	-5	-3		-46	-46





Asesoría Ambiental®

Banco de materiales "Espinalillo"



Total de impactos	-2	3	1	5	11	20	-2	18
-------------------	----	---	---	---	----	----	----	----



Cuantificación y descripción de los impactos

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo y regularización del proyecto de explotación 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 que el área del proyecto desde años anteriores se ha utilizado como banco de extracción de materiales pétreos.

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
Tipo de impacto	Valoración	
Impacto adverso	-17	-29
Impacto benéfico	15	49
Evaluación total	-2	20
Total de impactos adversos	-46	
Total de impactos benéficos	64	
Evaluación total	18	

V.2. Conclusiones.

Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, tendrá una valoración de -46 para impactos adversos y 64 para impactos benéficos, se puede definir que a lo largo del desarrollo del proyecto, no se tendrá alteraciones ambientales significativas, que podrían tener como riesgo la preservación de especies y/o integridad de los ecosistemas, se deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con la finalidad 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 irrecuperables 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 la explotación de materiales pétreos.

Preparación del sitio y Operación y mantenimiento			
Actividades	Ambiente afectado	Medidas de mitigación	Monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de maquinaria y equipo • Desmonte y despalle de la superficie. • Excavación. 	Calidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Dejar que sedimente aguas abajo. • Proporcionar letrinas sanitarias 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una inspección de rutina en el sitio de áreas de sedimentación y erosión.
	Calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear la calidad del aire para encontrar partículas usando muestreos de alto volumen
	Calidad de suelo	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.



<ul style="list-style-type: none"> • Extracción, acarreo y llenado de materiales. 		<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
	Calidad visual	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Cribado material. 	de		





<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento temporal de RP. 		<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar vivienda a los trabajadores del banco para que no se establezcan campamentos ni fogatas ilegales. 	
	Fauna Silvestre y Hábitat	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear las estaciones de reproducción de la fauna, (ejemp. Cortejo y anidado).
	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de empleos directos e indirectos temporales y permanentes, el cual generara ingresos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la realización de actividades de extracción de material, se contratará con trabajadores locales





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 de la explotación de materiales pétreos, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen maquinarias pesadas y camiones de volteo, para la extracción, 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: La infraestructura de la explotación de materiales, dicho elemento 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).

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 construcción y 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 extracción del material de pétreos a desarrollar estará activamente con beneficio útil durante diez años, 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 sí 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 de la explotación 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 Espinalillo de tenante, Barranca Prieta, Las Vigas y Playa Larga Vieja, que serán beneficiarios del presente extracción.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto de Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, 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.

De acuerdo a la alta demanda del material pétreo que hay en la región, el de sus compradores, buscarían por otras fuentes, el satisfacer este producto, con formaciones rocosas apropiadas. 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.

La finalidad del presente estudio responde a la necesidad de que el promovente pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos, así como las medias y acciones de seguimiento que permitan la protección del entorno ambiental dentro y zonas





colindantes al proyecto, motivando a no desarrollar un escenario sin la implementación de las medidas preventivas y de mitigación.

Sin embargo, tomando en consideración el presente ejercicio; se simula que la obra se logra desarrollar sin las autorizaciones anteriormente descrita, produciendo con ello una serie de impactos ambientales en cadena por los trabajos de excavaciones, movimientos de tierra, etc.

El no llevar a cabo, las medidas preventivas y de mitigación, en la extracción de materiales pétreos 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 explotación, pueden ocasionar que el material pétreo se pierda o se contamine, lo cual haría no rentable su explotación.

De tal manera, que trabajadores que operan 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, así como también se tendría emisiones de polvos durante el proceso de excavaciones, llenado y acarreo de material, de tal manera que se crearían escenarios inseguros de trabajo por evadir el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el 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.

A manera de retrospectiva se manifiesta que el volumen de extracción será de 34,00m³, por lo que los principales impactos ambientales de la obra se relacionan con uso de suelo, la composición del suelo y algunos factores atmosféricos. Por lo que es precisamente sobre estos elementos bióticos y abióticos, sobre los que se realiza un pronóstico acerca de la relación entre el impacto y las alteraciones originadas sobre ellos.

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 la extracción de materiales, 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 aledaños, 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 y mantenimiento 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.

Se señala que el desarrollo del proyecto del Banco de materiales "Espinalillo" en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, implementara aquellas medidas que le sean aplicables esto de acuerdo con, Guía para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos para Generadores y Prestadores de Servicios publicado en el 2012, Manual de practica de protección, restauración y conservación de suelo forestales 2016 y el Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizado para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias, publicado el 2016, así como las medidas particulares descritas en el presente estudio, de manera que en todo momento se considere lo necesario a efecto de tomar las medidas para mejorar las condiciones de los niveles de seguridad, sin omitir el estricto apego a las leyes y normas ambientales aplicables para que el proyecto sea incluyente y armónico con el ecosistema de la zona.

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



	<p>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.</p>
Subsidiario	<p>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.</p>
Efectivo	<p>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.</p>

PROGRAMA DE MONITOREO DE ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN.

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 de extracción, consiste en vigilar, todas las acciones que se presentaran en el transcurso del proyecto, particularmente en la extracción y el traslado del material, dicho lo anterior, se pretende implementar las siguientes medidas representadas en el siguiente cuadro de extracción de grava arena.

Cuadro de Etapas de operación y procesamiento de material grava y arena.

ETAPAS DE OPERACIÓN	
I.- Excavaciones	<ul style="list-style-type: none"> • 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.- Extracción de material	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Separar la arena de la grava y piedra bola • Clasificar los volúmenes de cribado de acuerdo a sus condiciones granulométricas • Tener registro y control del manejo de los volúmenes de acuerdo a su categoría granulométrica y volúmenes autorizados
IV.- Segregación, graduación	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar y evitar que los vehículos y maquinaria ingresen a la zona del banco con alimentos o bebidas.
II.- Acondicionamiento de accesos	<ul style="list-style-type: none"> • distribuidas los remanentes de suelo en vados o baches dentro del terreno. • Las herbáceas removidas, se reincorporarán.
III.- Habilitamiento de patio de manobras	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia al personal a realizar esta actividad ingrese sin alimentos, bebidas, u otros enceres que sean desechables.
IV.- Delimitación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Recolectar la basura generada y posteriormente enviarla al servicio de limpia municipal.
VIII.- Extracción de material para depósito	<ul style="list-style-type: none"> • Dar recomendación a los operadores de no tirar ningún tipo de material fuera o dentro del cauce.
IX.- Acarreo de material en greña	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

E T A P A S	ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN O VIGILANCIA AMBIENTAL
I.- Acarreo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo a su naturaleza. • observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental.
II.- Acondicionamiento de accesos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar si existe o no daño directo a especies vegetales, en su caso y de acuerdo a 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	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar que no se dañen especies silvestres de flora y fauna.
IV.- Marcado de sitio de corte	<ul style="list-style-type: none"> • Esta actividad básicamente no implica ningún riesgo a lá flora y fauna dentro del proyecto.
V.- Nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Se vigilará que la vegetación existente no sufra ninguna alteración y se fomentará el aumento de la misma 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	<ul style="list-style-type: none"> • Esta actividad básicamente no implica ningún riesgo a lá flora y fauna dentro del polígono y secciones de corte.
VIII.- Extracción de material para depósito	<ul style="list-style-type: none"> • Se vigilará que la extracción y movimiento terrígeno 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	<ul style="list-style-type: none"> • Se vigilará que la extracción y movimiento terrígeno 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.



<p>XI.- Recolección de residuos sólidos municipales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En esta actividad, se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo a su naturaleza, observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental
<p>XII.- Mantenimiento de las vías de acceso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 a 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 terrígeno 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 a 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 a la flora y fauna del lugar 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 generarán son: la remoción de la cubierta vegetal, remoción de la capa superficial de suelo y extracción de material geológico, 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 extracción 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 San Marcios, en el Estado de Guerrero, juega un papel muy importante para que se lleven a acabo 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 de la explotación del Banco de materiales "Espinalillo", desde una perspectiva ambiental y socioeconómica.







CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA 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.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- ArcGIS® versión 10.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. María Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

- No cuentan con planos.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías que se integran en el presente estudio.

VIII.1.3. Videos

No hay videos de por medio.

VIII.1.4. Listas 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 1,570., Tomo VI (Sexto)



VIII.3. Glosario de términos

Acción: Actividad para cumplir con un propósito y necesidad específica que podría tener efectos sobre el medio ambiente y posiblemente estar sujeta a control o responsabilidad gubernamental. Para este documento el término acción aplica a un proyecto específico.

Aguas Subterráneas: Aguas subterráneas que se encuentran por lo general en los espacios vacíos de las rocas o sedimentos y que se pueden recolectar a través de pozos, túneles o galerías de drenaje, o que fluye naturalmente hacia la superficie de la tierra a través de filtraciones o vertientes.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

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





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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

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

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

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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.

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.





Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.4. Bibliografía

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). 'Aguas Continentales y diversidad biológica de México'. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000 000. México

CONAGUA. (2012). Base de datos de ciclones tropicales que impactaron a México, 1970-2011, México: Comisión Nacional del Agua, Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, Subgerencia de Pronóstico Meteorológico. Recuperado de <http://smn.cna.gob.mx/ciclones/historia/ciclones1970-2011.pdf>

CONAGUA. (2016). Temporada de ciclones 2015. México: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado de http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=276&Itemid=45

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

García, E. - CONABIO, (1998). 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México.

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación MonteCarlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Acapulco de Juárez, Guerrero clave geoestadística 12018,

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

García, E. - CONABIO, (1998). 'Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México.

MTC 2003, Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Puentes, Lima, Perú, 2003.

Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 202,





SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

SCT 2014, Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, México, D.F., Primera edición

SCT 2016, Manual Para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, México, D.F. Primera Edición 2016

SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Smartblink 2014, Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT. Web.31 julio 2018; <http://juansmartblink.blogspot.com/2014/12/infografias-puentes-plan-nuevo-guerrero.html>

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

SDUOP 2015; SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PÚBLICAS, Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V. Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2015.

Rodríguez-Herrera, América, Ruz-Vargas, Manuel, & Hernández-Rodríguez, Berenise. (2012). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. Economía, sociedad y territorio, 12(39), 425-447. Recuperado en 14 de agosto de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212012000200006&lng=es&tlng=es.

Rodríguez Esteves, Juan Manuel (2017). Los desastres recurrentes en México: El huracán Pauline y la tormenta Manuel en Acapulco, Guerrero. Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones", 10(2), 133-152.

Digitalguerrero; <https://www.digitalguerrero.com.mx/guerrero/accelera-capaseg-trabajos-de-desazolve-en-rios-arroyos-y-canales-en-acapulco/>, <https://www.digitalguerrero.com.mx/acapulco/atiende-gobierno-de-acapulco-afectaciones-por-lluvias/>

Mart. Solms 2009, Eichhornia crassipes, Malezas de México, Última modificación: 29 de agosto de 2009; <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm#9.%20Referencias>

DOF, 2019. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Turístico General del Territorio.

Dioreleytte Valis 2017, Lirio acuático: de maleza a biocombustible, Tierra Blanca, Veracruz. 10 de abril de 2017 (Agencia Informativa Conacyt)

SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal.





Asesoría Ambiental®



Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018;
<http://www.encyclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=>

Atlas de peligros naturales de la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro. Segunda Edición, 2009.

