



- 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: **12GE2024MD081**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 130 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.**

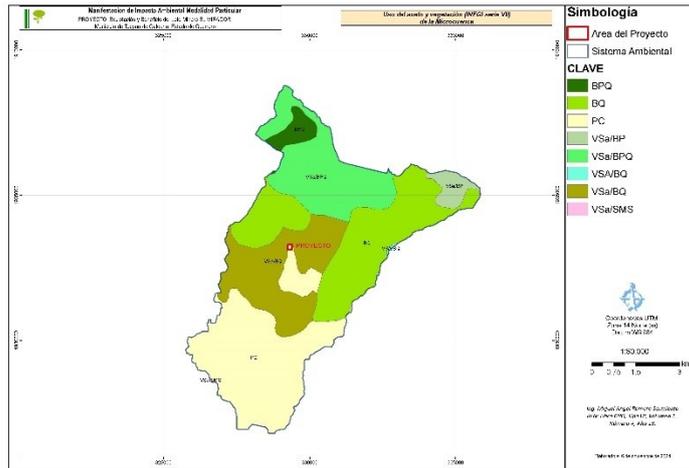
Acta _15_2025_SIPOT_2T/2025_ART 67_FVI, en la sesión celebrada el 11 de julio del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular



EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DEL

LOTE MINERO

“EL MIRADOR”

Municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero

Chilpancingo, Guerrero a 6 de noviembre de 2024



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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

“Explotación y Beneficio del Lote Minero EL MIRADOR”

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto *Explotación y Beneficio del Lote Minero EL MIRADOR* está ubicado en el municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero y tiene una superficie total de 2.50 ha, la localidad más cercana es Rancho Los Armadillos ubicado a 900 m al suroeste del área del proyecto, está comprendida dentro de una fisiografía de sierra baja compleja y un tipo de Vegetación de Pastizal cultivado y no se requiere remover vegetación forestal.

El Lote Minero EL MIRADOR No. 240672, se ubica en su totalidad en el Municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero, y tiene una superficie total de 11,202.00 ha.

Los terrenos donde se pretende desarrollar el proyecto, es una propiedad privada denominada "Predio Rústico en Boca de Arroyo del Carrizal", Mpio. de Tecpán de Galeana Guerrero, propiedad de la C. Lucia Jaimes Benítez con superficie total de 128.20 ha.

El acceso al Área del Proyecto se realiza por la carretera federal 200 Acapulco-Zihuatanejo KM 104, en el Entronque Las Tunas cercas de la Ciudad de Tecpan de Galeana, se toma la carretera Las Tunas-Fresnos de Puerto Rico y de ese punto a 37 km se encuentra la población Arroyo del Carrizal Dos, de ahí por camino de terracería a 4 km se llega Rancho Los Armadillos, y de ahí a 900 m está el área del proyecto.

Enseguida se presenta la ubicación del proyecto en el contexto geopolítico, perteneciendo al municipio de Tecpan de Galeana y estado de Guerrero.

(Se anexa plano impreso en el tamaño doble carta).

Figura I.1. Ubicación geopolítica del área del proyecto.

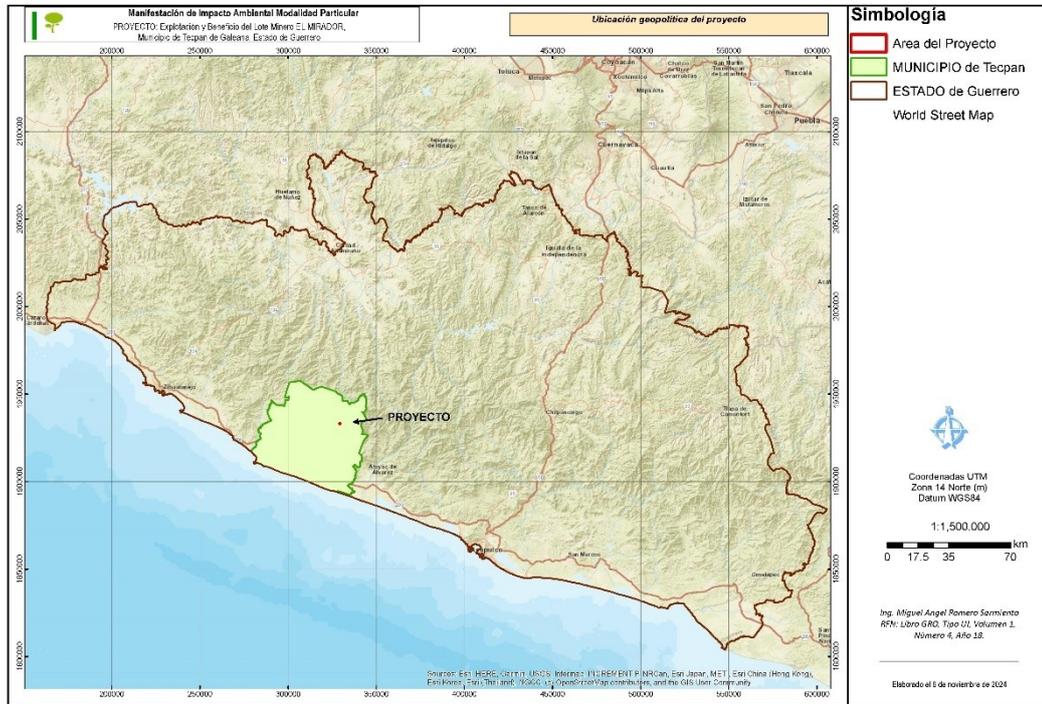


Figura I.2. Ubicación del área del proyecto en el municipio de Tecpan de Galeana, Gro.



I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto

20 años.



En el Cuadro 1 se exponen los tiempos por cada etapa del proyecto.

Cuadro 1.1. Tiempos necesarios por cada etapa del proyecto.

| Etapa del Proyecto* | Tiempo Estimado |
|----------------------------|------------------------------------|
| Preparación del sitio | 3 años (simultaneo a la operación) |
| Construcción | 3 años (simultaneo a la operación) |
| Operación | 16 años |
| Abandono del sitio | 3 años |

* La preparación del sitio consiste en delimitar, limpiar y nivelar el terreno; En la etapa de construcción se realizan las actividades de construcción de las obras superficiales, para establecer el patio, los terreros, polvorines, bodega, caseta y acceso a la bocamina; Las actividades de operación son las requeridas para el desprendimiento de la roca con mineral, la apertura de los túneles, acarreo y carga del mineral de interés. A partir del año 4 se pretende realizar beneficio en el sitio mediante la instalación de una trituradora mecánica. El abandono del sitio consiste en el cierre de la bocamina, retiro de materiales y la reforestación de los terreros.

I.1.4 Presentación de la documentación legal del Proyecto

Se anexa la documentación correspondiente:

Anexo 1: Documentación legal del Promovente

- Copia simple y certificada para compulsar, de la Identificación de los promoventes:
 - MANUEL SALVADOR ENRÍQUEZ NÚÑEZ
 - JOSÉ ALFREDO GALEANA ROMERO
 - JOSÉ ALFREDO GALEANA ABARCA
- Copia simple y certificada para compulsar, del Contrato privado de asociación entre los promoventes.

Anexo 2: Documentación legal del Lote Minero y del Predio



- Copia simple y certificada para compulsas, del contrato de arrendamiento del Predio Particular denominado "Predio Rústico en Boca de Arroyo de el Carrizal", del Municipio de Tecpan de Galeana, Gro., en favor del Promovente.
- Copia simple y certificada para compulsas, del documento legal con el que se acredita la propiedad del "Predio Rústico en Boca de Arroyo de el Carrizal" ubicado en el municipio de Tecpan de Galeana, estado de Guerrero, incluyendo su plano predial.
- Copia simple y certificada para compulsas, de la Identificación de la propietaria del "Predio Rústico en Boca de Arroyo del Carrizal", Lucia Jaimes Benitez.
- Copia simple y certificada para compulsas, del contrato de explotación minera del Lote Minero EL MIRADOR No. 240672 en favor del Promovente.

I.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

MANUEL SALVADOR ENRÍQUEZ NÚÑEZ,
JOSÉ ALFREDO GALEANA ROMERO y
JOSÉ ALFREDO GALEANA ABARCA.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El promovente no ha nombrado Representante legal para este trámite.

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

Carretera Acapulco Zihuatanejo Km 106,

Tecpan de Galeana, Guerrero.



1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Ing. Miguel Angel Romero Sarmiento.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Cedula profesional No. 11393578.

En el Anexo 3, se presenta copia simple de la cedula profesional del responsable técnico del estudio.

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número: Avenida del Sur, Colonia: La Cima.

Población: Chilpancingo.

C.P.: 39086.

Municipio: Chilpancingo de los Bravo.

Entidad Federativa: Guerrero.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto tiene como finalidad la explotación y beneficio de mineral de cobre, constituido por sulfuros de cobre (calcopirita) y mineral de hierro, constituido por óxidos de hierro (hematita y magnetita); la explotación será subterránea o de galería utilizando una red de túneles. El desprendimiento de roca y mineral se realizará mediante voladura donde la roca es dura y mediante perforación y excavación mecánica donde la roca es semidura. La superficie total del proyecto es de 2.5000 ha, integrada por un polígono, donde NO se requiere la remoción de la vegetación forestal ya que se trata de terrenos clasificados como Pastizal cultivado (PC). La principal actividad consistirá en la extracción de la roca conforme se avance en el desarrollo de los túneles de acuerdo con el plan de minado. Una vez desprendida la roca, se extraerá del subsuelo a través de la red de túneles ya formada hacia el patio de almacenamiento donde se clasificará y seleccionará el mineral de interés. A partir del año 4 se instalará una trituradora para beneficiar el mineral en sitio. La venta del mineral en breña y triturado se realizará principalmente en la Ciudad de Lázaro Cárdenas Michoacán el cual se transporta en góndolas de 40 toneladas. También se maneja permanentemente un programa de vigilancia ambiental por un equipo de personal calificado en dicha tarea, que se ejecutara a la par de todas las actividades del proyecto. En el plano social y económico se prevé realizar importantes inversiones de capital, generación de empleos directos e indirectos, contratación de empresas locales en todas las etapas del proyecto como proveedores de servicios, equipos, maquinaria, así como una amplia variedad de insumos. En lo comercial, el promovente cuenta con un plan de negocios estructurado para generar productos minerales que se destinarán tanto al mercado nacional como al mercado internacional.

Dentro de las etapas del proyecto no se manejaran sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas (CRETIB), en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las misma o bien una explosión, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes, y no se rebasaran las cantidades de reporte señaladas en el primer y segundo listado de actividades

altamente riesgosas, por lo que el proyecto no cae dentro de una actividad altamente riesgosa. Debido a lo anteriormente señalado no se considera la presentación de un Estudio de Riesgo en ninguna de sus modalidades.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio para las diferentes áreas se determinó en base a las necesidades requeridas para estas en cuanto a superficie y tipo de terreno, inclinación, accesos, criterios técnicos, ambientales y socioeconómicos. Sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto, este únicamente se puede desarrollar en los sitios donde se localizan las vetas de material, el cual debe tener características adecuadas para su explotación (12%) y comercialización. Dentro del predio se seleccionó esta área por la presencia de abundante material de buenas características y localizado a profundidades menores a los 50 m, considerando también que la zona elegida no tiene vegetación forestal. Después de un análisis cuidadoso de las características de la zona se determinó que el sitio que reunía las mejores condiciones.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Lote Minero EL MIRADOR No. 240672, se ubica en el Municipio de Tecpan de Galeana Guerrero, y tiene una superficie total de 11,202.00 ha, la Localidad principal más cercana es Rancho Los Armadillos ubicada al sureste de la Mina. El acceso al Área del Proyecto se realiza por la carretera federal 200 Acapulco-Zihuatanejo KM 104, en el Entronque Las Tunas cercas de la Ciudad de Tecpan de Galeana, se toma la carretera Las Tunas-Fresnos de Puerto Rico y de ese punto a 37 km se encuentra la población Arroyo del Carrizal Dos, de ahí por camino de terracería a 4 km se llega Rancho Los Armadillos, y de ahí a 900 m está el área del proyecto, este camino ya existe y es muy transitado por los locales que la usan para acceder a sus parcelas que dedican al cultivo y ganadería predominantemente.

Figura II.1. Ubicación del área del proyecto en el municipio de Tecpan de Galeana, Gro.

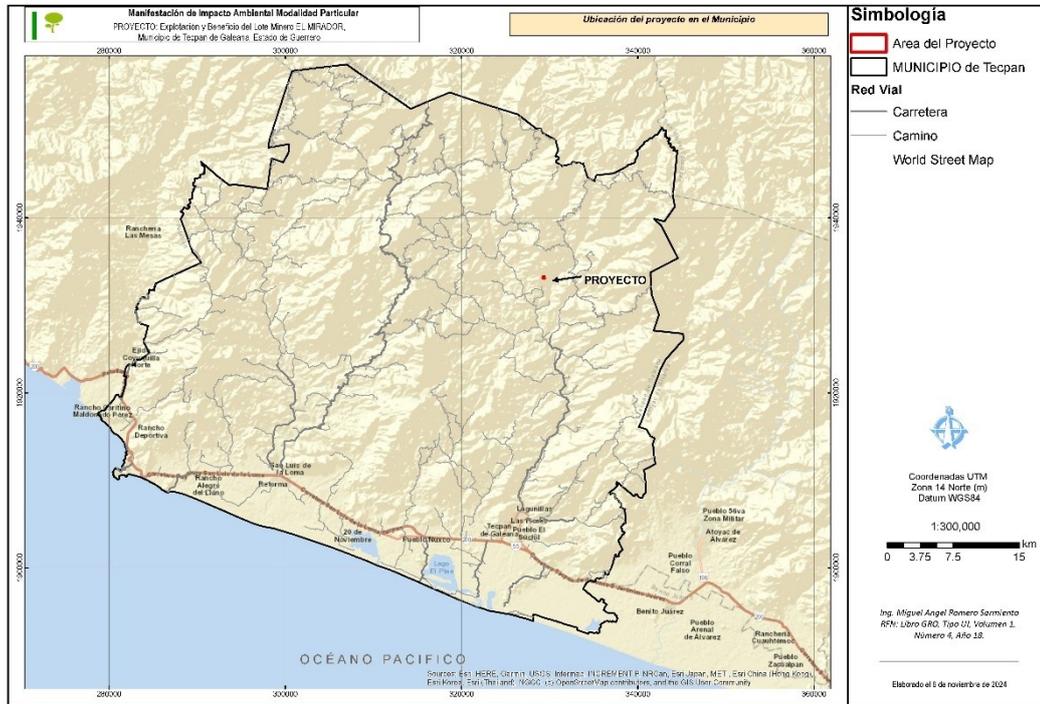
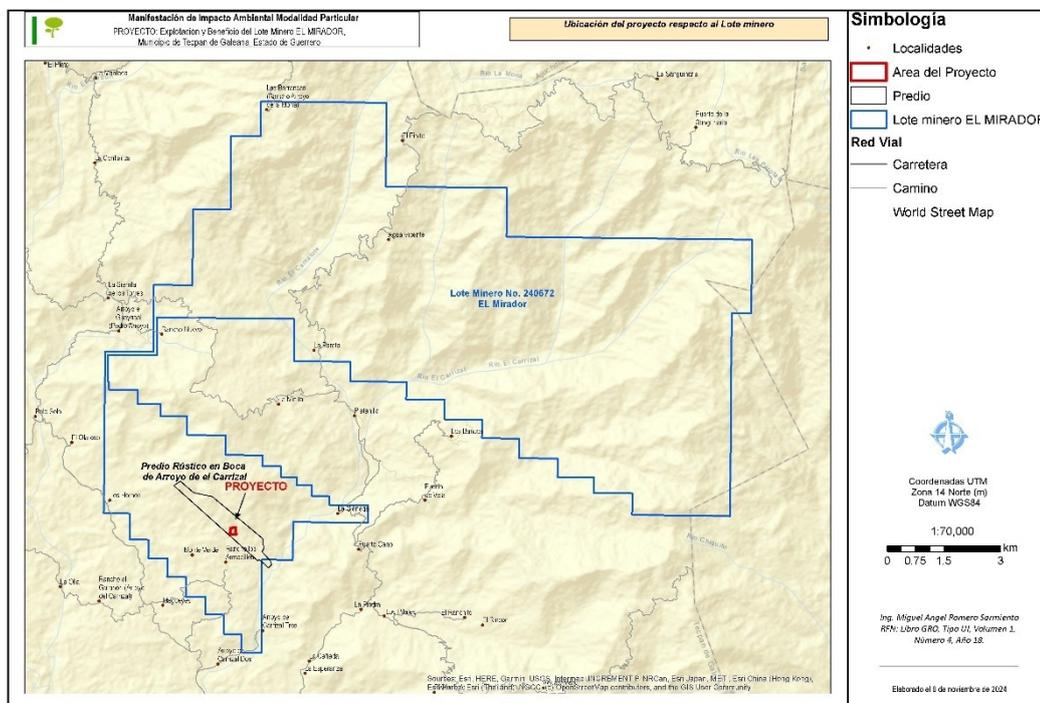


Figura II.2. Ubicación del área del proyecto respecto al lote minero.

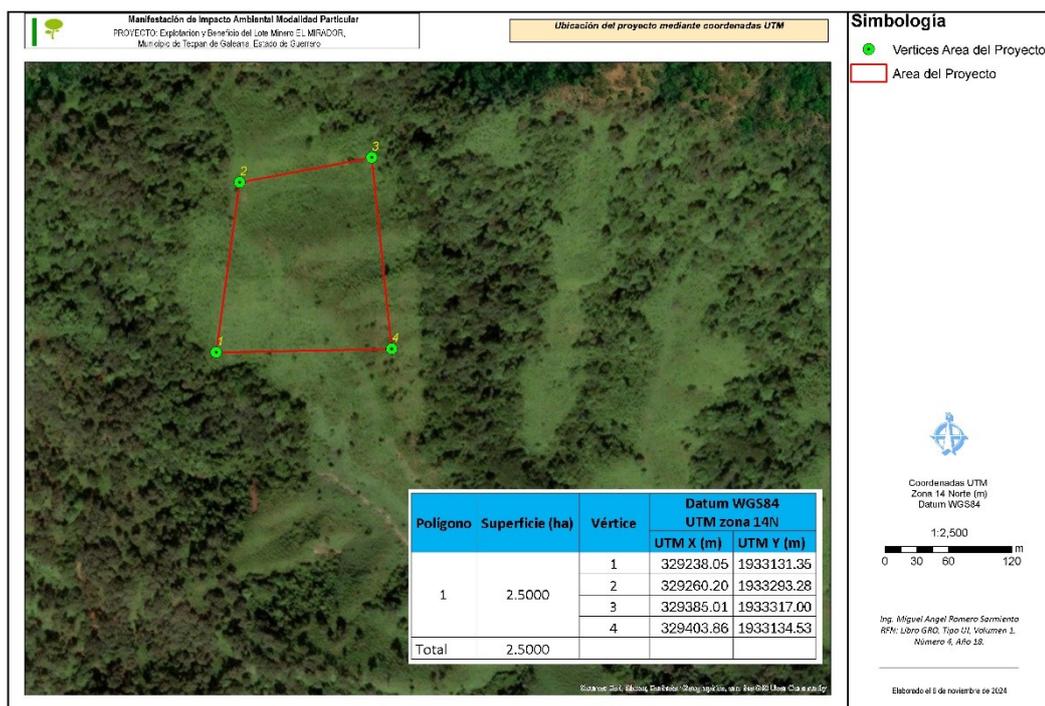


El área del proyecto está integrada por un polígono, con superficie total de 2.5000 ha (ver Cuadro II.1 y Figura II.3).

Cuadro II.1. Coordenadas del área del proyecto en Datum WGS84 UTM zona 14N.

| Polígono | Superficie (ha) | Vértice | Datum WGS84 UTM zona 14N | |
|----------|-----------------|---------|-----------------------------|------------|
| | | | UTM X (m) | UTM Y (m) |
| 1 | 2.5000 | 1 | 329238.05 | 1933131.35 |
| | | 2 | 329260.20 | 1933293.28 |
| | | 3 | 329385.01 | 1933317.00 |
| | | 4 | 329403.86 | 1933134.53 |
| Total | 2.5000 | | | |

Figura II.3. Delimitación del área del proyecto.



(Se anexa plano impreso en tamaño doble carta).

La parte superficial del proyecto es de 2.5000 ha y NO requiere autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ya que actualmente sustenta Vegetación Pastizal cultivado. En ella se construirán las siguientes obras: patio de

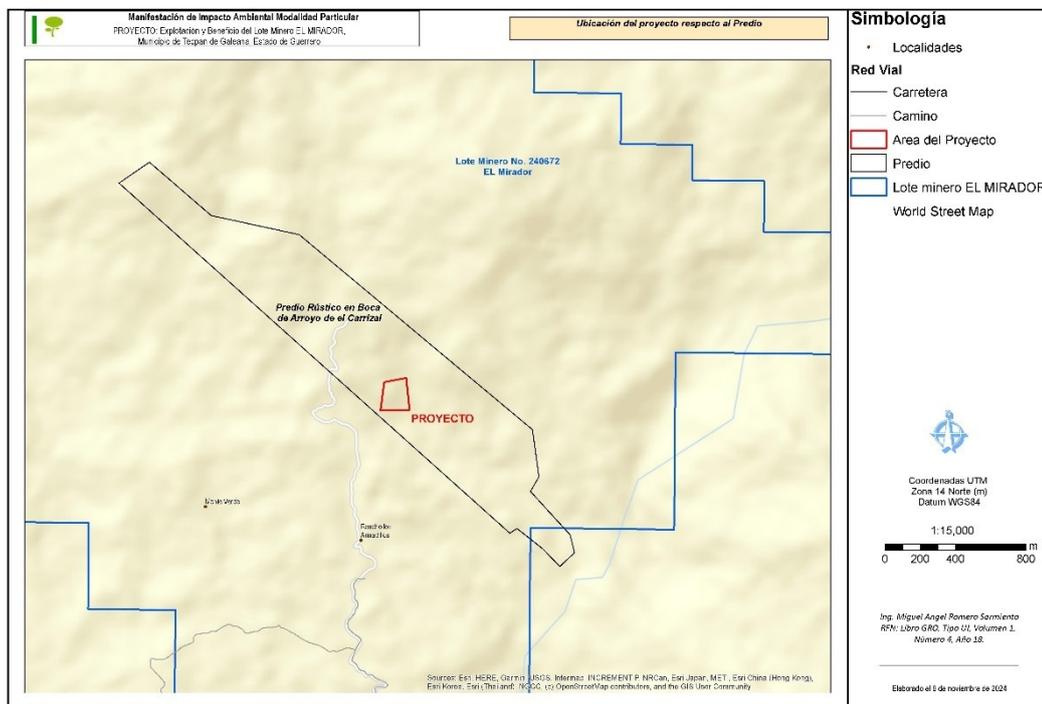
almacenamiento, los terreros, polvorines, bodega, caseta y acceso a la bocamina. A partir del año 4 se instalará un área de trituración mecánica.

El área de extracción es subterránea y se construirá gradualmente a partir de la bocamina, desarrollándose túneles conforme se realice la extracción de roca y mineral con base en un plan de minado diseñado a partir de la ubicación y dimensiones del yacimiento proyectado.

Propiedad

El área del proyecto se encuentra dentro del predio particular denominado "Predio Rústico en Boca de Arroyo de el Carrizal", propiedad de la C. Lucia Jaimes Benítez. (ver figura siguiente). El Promovente ha suscrito contrato de arrendamiento para el uso temporal de este inmueble, mismo que se anexa a la documentación legal.

Figura II.4. Ubicación del área del proyecto respecto al Predio.



II.1.4 Inversión requerida



La inversión total que se requerirá para el equipamiento del proyecto y para la operación se estima sea de \$15,000,000.00 (quince millones de pesos).

El periodo de recuperación del capital se considera de 10 años de acuerdo con los cálculos considerados, sin embargo, solo se puede hacer una estimación conforme a lo que se espera en la producción al inicio de las operaciones.

Los costos para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación estarán contemplados dentro de los costos de operación, se estima sean del orden de un millón de pesos, sin embargo, esta cifra puede cambiar de acuerdo a las necesidades del proyecto en la etapa de restauración y abandono de sitio.

Cuadro II.2. Inversión requerida.

| CONCEPTOS | COSTOS |
|------------------------------------|-----------------|
| Estudios técnicos y preliminares | \$1,200,000.00 |
| Renta de Maquinaria | \$5,500,000.00 |
| Compra de equipo | \$2,500,000.00 |
| Combustibles y lubricantes | \$1,200,000.00 |
| Fletes y acarreo de insumos | \$800,000.00 |
| Regalías y pagos de derecho | \$1,800,000.00 |
| Administración general de la mina | \$1,000,000.00 |
| Obras de mitigación y compensación | \$1,000,000.00 |
| Total | 15000000 |

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Cuadro II.3. Superficie requerida para el proyecto.

| Área total del Lote | Superficies M ² | % total |
|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Minero EL MIRADOR | 112,020,000 | 100.00 |
| Áreas | Superficies M ² | Porcentaje respecto al total |
| Área de explotación y beneficio: | 25,000 | |



| | | |
|------------|-------------|-------|
| Total | 25,000 | 0.02 |
| Diferencia | 111,995,000 | 99.98 |

Resumen de áreas:

a) Superficie del Título de Concesión No. 240672: 11,202.00 ha (112,020,000 m²).

b) Superficie del Área del proyecto 2.5000 ha (25,000 m²).

c) Área de explotación subterránea estimada: 2.1500 ha (21,500 m²).

d) Superficie de obras superficiales:

- Bocamina: 100 m²
- Patio de almacenamiento: 2,000 m²
- Bodega: 20 m²
- Caseta: 9 m²
- Área de trituración: 1,000 m²
- Polvorines: 16 m²
- Terreros: 5,000 m²

Área de Explotación: Es subterránea y se delimita en el subsuelo según la ubicación, profundidad y dimensiones del yacimiento prospectado. Se estima que en proyección horizontal cubre una superficie de 2.15 ha. Para la extracción del mineral se desarrollarán gradualmente túneles con dimensiones promedio de 4m x 4m, siendo el mínimo 3m x 3m y el máximo 5m x 5m, a la vez que se realiza el desprendimiento de roca y mineral mediante voladura donde la roca es dura y mediante perforación y excavación mecánica donde la roca es semidura. De acuerdo con el plan de minado se requieren 16 años para extraer el mineral del yacimiento subterráneo meta utilizando galería de túneles. Considerando en promedio el desarrollo de túneles de 4m x 4m se estima un avance anual meta de 2,400 m de túneles y una producción de mineral de 200,000 ton/año considerando un factor de aprovechamiento del 62%.

La galería de túneles estará dividida por niveles verticales (durante 16 años), con una separación promedio de 12m entre niveles, según la ubicación del yacimiento se proyectan a partir de la bocamina, 7 niveles con pendiente positiva (hacia arriba) y 7 niveles con pendiente negativa (hacia abajo) con una densidad media de túneles de 1300 m / ha. El desarrollo de la galería de túneles en el subsuelo estará comprendida



en la superficie del proyecto de 2.5 ha considerado una proyección ortogonal, la profundidad máxima de explotación es de 84m a partir de la bocamina.

El yacimiento mineral prospectado tiene una reserva total de 5,100,000 de toneladas, con un factor de aprovechamiento del 62%, de las cuales el 30% es mineral de cobre y 70% mineral de hierro, lo que permitirá obtener una producción de 200,000 ton/año.

El mineral de cobre por aprovechar son sulfuros de cobre, denominado calcopirita formula química $CuFeS_2$, es el mineral de cobre más común y extendido. Por lo general, aparece como cristales o granos de color amarillo cobrizo o dorado y, a menudo, se encuentra en depósitos de pórfido de cobre. La calcopirita es una fuente importante de cobre y representa una parte importante de la producción nacional y mundial de cobre. Tiene una gravedad específica media de 4.3 ton/m³.

El mineral de hierro en el yacimiento corresponde a óxidos de hierro, denominados magnetita y hematita.

La magnetita tiene una formula química Fe_3O_4 , La magnetita es otro mineral de hierro importante, conocido por sus propiedades magnéticas. Por lo general, es de color negro o marrón oscuro y tiene un brillo metálico. La magnetita se encuentra a menudo en cristales octaédricos o dodecaédricos, así como en formas granulares, masivas o cristalinas. Tiene un alto contenido de hierro, que suele oscilar entre el 60 % y el 70 %. La magnetita es magnética y su presencia se puede detectar usando un imán. Tiene una gravedad específica que oscila entre 4.9 y 5.3 ton/m³.

La hematita tiene una fórmula Fe_2O_3 , La hematita es el mineral de hierro más abundante e importante. Por lo general, es de color gris acero a negro y tiene un brillo metálico. La hematita se encuentra a menudo como formaciones masivas, botrioidales o reniformes (en forma de riñón). Tiene un alto contenido de hierro de alrededor del 70%, lo que lo convierte en una importante fuente de hierro para la producción de acero. La hematita es dura y relativamente densa, con una gravedad específica que oscila entre 4.9 y 5.3 ton/m³.

No se requiere abrir nuevos caminos se utilizará el existente que tiene una longitud de 5 km y 4-5 m de ancho, que conecta el área del proyecto con la población Rancho Los Armadillos y de ahí a la población Arroyo del Carrizal Dos sobre la carretera Las Tunas-Fresnos de Puerto Rico.



En el área del proyecto no se requiere afectar vegetación forestal ya que el uso del suelo y vegetación es Pastizal cultivado (PC) por lo que no es necesario gestionar un cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Bocamina: Es el punto donde la explotación se pretende iniciar y conectara a toda la galería de túneles que se desarrollaron conforme se avance en los diferentes frentes mineros. Ocupara en la superficie 100 m².

Polvorines: Consta de 2 casetas con dimensiones reglamentarias para almacenar explosivos y sus iniciadores por separado y a suficiente distancia entre ellos.

El promovente deberá tramitar Permiso General de explosivos (SEDENA-02-039), y ubicar polvorines que deberán ser revisados y verificados continuamente por personal de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), en donde se indica mantener desprovisto de vegetación la superficie aledaña a los polvorines.

Bodega: Utilizada para almacenar insumos.

Caseta: Es la caseta de vigilancia par el control y vigilancia del acceso al sitio.

Área de Beneficio: A partir del tercer año, dentro del área de proyecto, se instalará una planta de trituración impulsada por motor diésel, con la finalidad de producir un mineral más fino, esta planta tendrá una superficie total de 1000 m².

Patio de almacenamiento: Dentro del área del proyecto, también se construirá un patio de almacenamiento temporal de mineral que tendrá una capacidad para almacenar hasta 25,000 ton con una superficie de 2000 m². El área total de la planta de trituración y el patio será de 3,000 m².

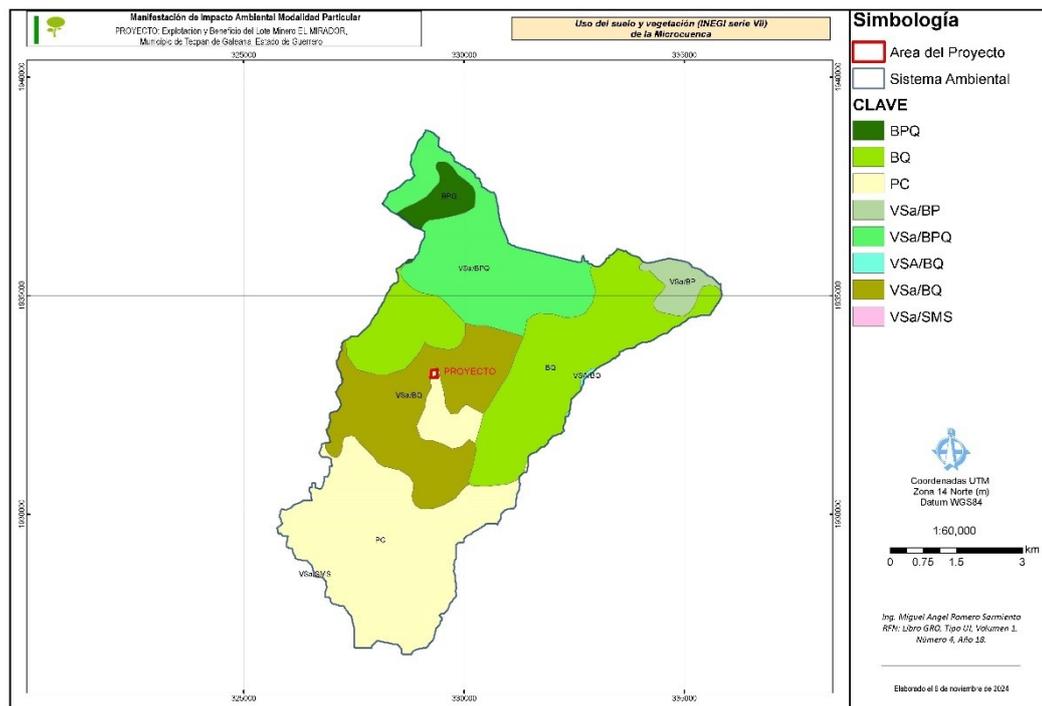
Área de terreros: Dentro del área de explotación, se habilitará un lugar de depósito de roca sin mineral, en esta área no hay corrientes de agua perennes ni intermitentes, se considera necesaria una superficie de 5000 m² que se irá definiendo conforme avance el proceso de extracción.

Accesos internos: Los caminos interiores, conectan la bocamina con el área para depósito de material estéril y el área de almacenamiento de mineral desde donde se realizará la carga y en su caso el beneficio o trituración. Al término del proyecto se considera que existirán 2,500 m² de caminos interiores.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo con la carta de USV serie 7 de INEGI, el área del proyecto sustenta Vegetación Pastizal cultivado (PC) ver figura siguiente, ecosistema confirmado en el muestreo de campo.

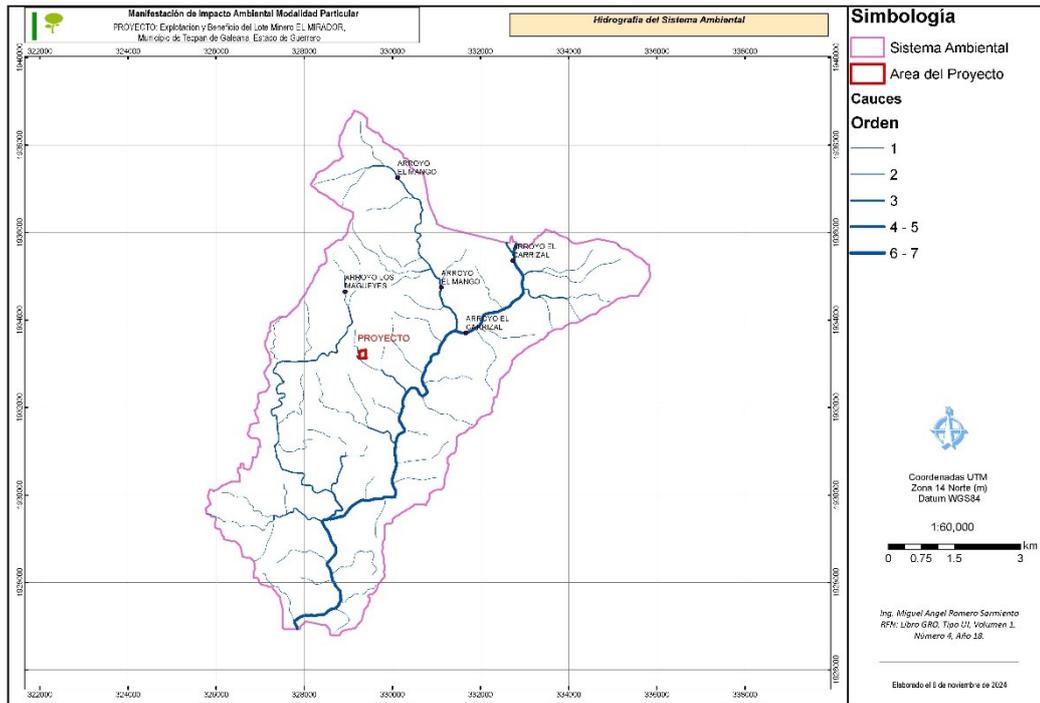
Figura II.5. Vegetación en el área del proyecto.



Por el área del proyecto no pasan cauces, el más cercano cruza a 50m al oeste y fuera del área del proyecto, es un cauce efímero intermitente de orden 1, el cuál es afluente de otro arroyo de orden 2 que a su vez es afluente del arroyo El Carrizal de orden 4 (Ver siguiente figura). El cauce cercano al proyecto es intermitente, solo conduce agua en época de lluvias, con un área de captación de 12 ha, una

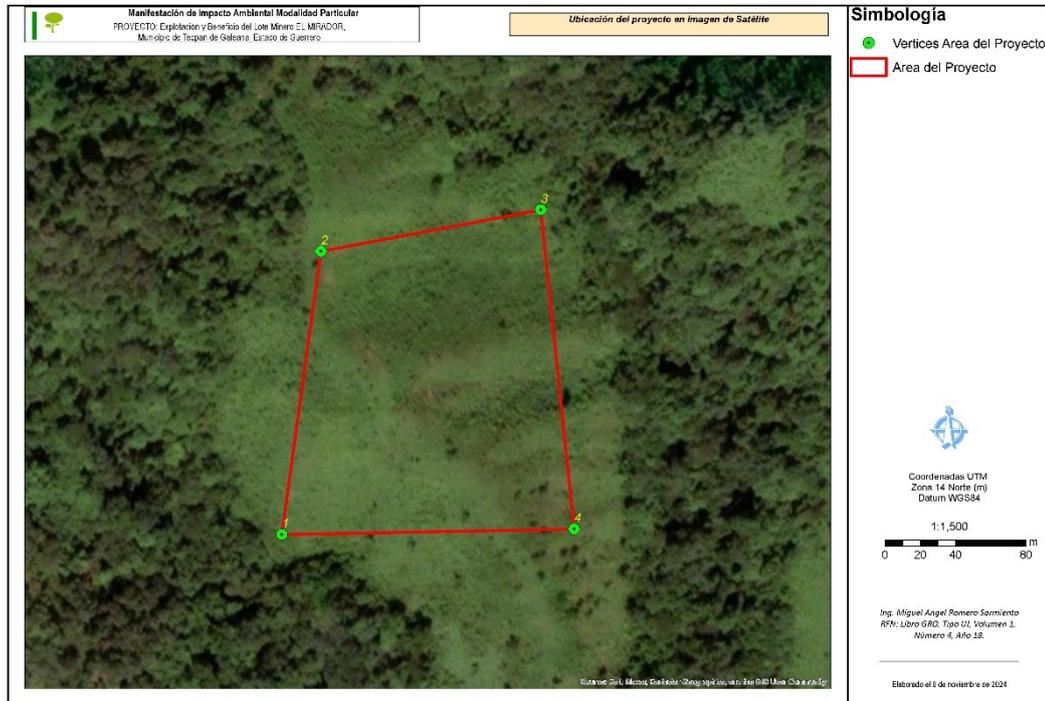
precipitación de 1539.7 mm y un coeficiente de escurrimiento de 0.2672 Se estima que su gasto máximo es de 4.9 m³/s.

Figura II.6. Hidrografía en el área del proyecto.



De acuerdo con la imagen de satélite del servidor Bing Maps de 2021, la cubierta actual del área propuesta es la siguiente:

Figura II.7. Cubierta actual del área del proyecto.



Factores que favorecen el uso propuesto

1. La existencia de un yacimiento de mineral, económicamente atractivo para su explotación.
2. Se tiene la disponibilidad y aprobación del dueño del predio y del titular de la concesión minera.
3. No se afecta alguna actividad productiva o económica del dueño o poseedor del predio.
4. La extracción de mineral es subterránea mediante galería de túneles, lo que reduce el impacto en la superficie. Además, el método de aprovechamiento considera el mínimo uso de explosivos combinando la voladura con desprendimiento mecánico mediante perforadoras y excavadoras.
5. No se afectará vegetación forestal por lo que no se requiere cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el área del proyecto no se cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica, servicio telefónico. Sin embargo para la implementación del proyecto no se requiere de la instalación de servicios, en virtud de que en las áreas de aprovechamiento se trabajará con base a combustible que se adquiere en las estaciones de servicio PEMEX. El agua para riego se adquirirá a través de pipas particulares que ofrezcan el servicio.

A demás se instalarán desde el inicio de las actividades a desarrollar, depósitos para disposición de la basura y otros residuos no tóxicos.

II.2.- Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

ETAPA DE LA EXPLOTACIÓN

Preparación del sitio

- Rescate y reubicación de flora y fauna
- Rehabilitación de los caminos ya existentes
- Trazo, Limpieza y nivelación del terreno

Construcción

- Construcción de obras superficiales
- Instalación de la maquinaria

Operación y Mantenimiento

- Explotación subterránea del yacimiento (dividido por niveles)
- Trituración de mineral
- Almacenamiento temporal
- Transporte del mineral
- Mantenimiento de los caminos
- Aplicación de medidas de Prevención y Mitigación

Abandono del sitio

- Retiro de la maquinaria y equipo

- Limpieza de patios
- Rehabilitación del sitio.

El tiempo de vida útil del proyecto es de **20 años** como se muestra a continuación en el programa de trabajo. Los porcentajes indican el avance estimado por etapa.

Cuadro II.4. Programa general de trabajo.

| Etapa | Actividad | Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Preparación del sitio | Rescate y reubicación de flora y fauna | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rehabilitación de caminos ya existentes | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Trazo, limpieza y nivelación del terreno | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | Construcción de obras superficiales | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Instalación de maquinaria | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación y mantenimiento | Explotación del yacimiento | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Trituración de mineral | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Transporte de mineral | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Almacenamiento temporal | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Mantenimiento de caminos | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Aplicación de medidas de Prevención y Mitigación | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Abandono del sitio | Retiro de maquinaria y equipo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| | Limpieza de patios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| | Rehabilitación del sitio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |

II.2.2 Preparación del sitio

- Rescate y reubicación de flora y fauna
- Rehabilitación de los caminos ya existentes
- Trazo, Limpieza y nivelación del terreno

La preparación del sitio se realizará por etapas durante los primeros 3 años de acuerdo con las necesidades del proyecto. Se tiene programado que el avance en la limpieza y nivelación del terreno el primer año 1.00 ha, el segundo año 0.75 ha y el tercer año 0.75 ha.

Rescate y reubicación de flora y fauna: Se implementará previo a la realización de la limpieza del sitio. El rescate y reubicación de flora y fauna se realizará en los términos que establecen dichos programas.

Rehabilitación de los caminos ya existentes: Para la movilidad de la maquinaria, se adecuarán el acceso que ya está hecho desde la carretera Las Tunas-Fresnos de puerto Rico, se propone solo la rehabilitación de este camino de acceso de 4-5 m de ancho y longitud de 5 km. No habrá remoción de vegetación ya que el camino ya existe y en ambos lados hay potreros con pastos.

Trazo, Limpieza y nivelación del terreno: La explotación del mineral será subterránea por lo que en la superficie sólo se construirán las obras de la bocamina, para el almacén de insumos, caseta, patio de almacenamiento y los terreros. Se realizará el trazo marcando los ejes de los polígonos a construir, finalmente nivelándolos para poder acceder al área de explotación y paso de la maquinaria.

II.2.3 Construcción de obras mineras

Construcción

- Construcción de obras superficiales
- Instalación de la maquinaria.

Construcción de obras superficiales: Sobre la superficie del área del proyecto, se definirá y construirá la bocamina que conecta a toda la galería de túneles que se desarrollará en la vida útil el proyecto. También se delimitará y acondicionará el patio de almacenamiento de mineral, zona de terreros y la construcción de la bodega, los polvorines y la caseta.

Polvorines: Se construirán los polvorines, que consiste en dos casetas de diferentes dimensiones reglamentarias, para el almacenamiento de materiales explosivos, de acuerdo a las indicaciones y especificaciones de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y observando las medidas que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Los polvorines deberán ser inspeccionados periódicamente por personal de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

Los polvorines, deberán contar con protección perimetral, caseta de vigilancia, pararrayos, herramientas como palas picos y tambos de agua y arena, señalizaciones y las medidas de seguridad que establece la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Unidad de Protección Civil correspondiente. El promovente deberá tramitar el Permiso General de explosivos correspondiente.

Entre tanto se obtiene el permiso general correspondiente, el responsable de la mina deberá programar y calendarizar el uso de explosivos y su adquisición en su caso, a través de una empresa autorizada regional. Asimismo, se hace cargo de las medidas de seguridad y el manejo de explosivos durante su ocupación, entre otros.

Cabe señalar que cada suministro y detonación de explosivos deberá ser supervisada por personal de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

Instalación de la maquinaria: La maquinaria principal serán las perforadoras y excavadoras de cuchara y provistas de roto martillo mediante las cuales se realizará el arranque del mineral. Además se contará con retroexcavadora, tractor frontal, compresor, generador de energía y camiones de volteo. A partir del año tres se tiene previsto realizar trituración en sitio, para lo cual se considera la instalación de una planta impulsada a motor Diésel.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No se construirá obras asociadas o provisionales, como oficina, campamentos o baños, En el caso de los baños se contratará a una empresa que brinde servicios de baños ecológicos portátiles, misma que se hará responsable del adecuado manejo de este residuo. Y la oficina será móvil.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación

- Explotación del yacimiento (dividido por niveles)
- Trituración de mineral
- Transporte del mineral
- Almacenamiento temporal
- Mantenimiento de los caminos
- Aplicación de medidas de Prevención y Mitigación

En cuanto a la operación (explotación) se propone la siguiente secuencia.

Minado: Consiste en el método por el cual se van a extraer el material este será del tipo conocido como subterráneo mediante galería de túneles, donde el arranque o corte de material se hará mediante combinación de voladura con perforación y excavación de forma mecánica utilizando perforadoras y excavadoras. Se realizará conforme a un plan de minado diseñado con base en la ubicación y dimensiones del yacimiento a aprovechar. La galería de túneles estará dividida por niveles verticales (durante 16 años), con una separación promedio de 12m entre niveles, según la ubicación del yacimiento se proyectan a partir de la bocamina, 7 niveles con pendiente positiva (hacia arriba) y 7 niveles con pendiente negativa (hacia abajo) con una densidad media de túneles de 1300 m / ha. El desarrollo de la galería de túneles en el subsuelo estará comprendida en la superficie del proyecto de 2.5 ha considerado una proyección ortogonal, la profundidad máxima de explotación es de 84m a partir de la bocamina.

Habrá un área de depósito de roca estéril, en esta área no hay corrientes de agua perennes, colinda con un cauce de corriente intermitente. También se implementará el área de almacenamiento la cual conectara en un circuito con el camino interno de tal modo que los camiones puedan descargar y cargar el mineral.

Se prepara en función de la cantidad de equipos disponibles (cargadores y camiones) que dan la capacidad de toneladas máximas que se pueden mover en un periodo y distancia determinada, y cuyo objetivo es el de distribuir las toneladas del mineral en las zonas donde se puede obtener la mayor cantidad de estas de acuerdo al modelo geológico.

Terreros: Es la zona para el depósito de roca estéril o con poco contenido de mineral proveniente de la zona de aprovechamiento.

Figura II.8. Ilustración de un cuerpo mineralizado.





Explotación: La explotación del mineral se realizará por el método de minado subterráneo mediante galería de túneles, donde el arranque o corte de material se hará mediante combinación de voladura con perforación y excavación de forma mecánica utilizando perforadoras y excavadoras, el transporte y almacenado se efectúa con el llenado de camiones y por medio del cargador frontal.

El proyecto pretende el aprovechamiento subterráneo de un yacimiento de mineral de cobre y hierro, constituido por sulfuros de cobre (calcopirita) y óxidos de hierro (hematita y magnetita) en su estado natural en una superficie de 25,000 m² durante 16 años dentro del Lote Minero EL MIRADOR No. 240672 y terrenos de la propiedad privada denominada "Predio Rústico en Boca de Arroyo del Carrizal", Mpio. de Tecpán de Galeana Guerrero.

Se estima que el yacimiento mineral prospectado tiene una reserva total de 5,100,000 de toneladas, con un factor de aprovechamiento del 62%, de las cuales el 30% es mineral de cobre y 70% mineral de hierro, lo que permitirá obtener una producción de 200,000 ton/año.

Voladuras: En el caso de roca dura se emplearán explosivos para su desprendimiento. Estos trabajos son realizados con la utilización de explosivos, compresores y perforadores tipo Stope – mate y personales neumáticos (También llamados de pierna), con aplicación de agua para enfriar la broca y el control de polvos. Esta actividad se realizará en condiciones de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la NOM-023-STPS-2012.

Arranque o Corte: Por arranque se entiende el conjunto de operaciones necesarias para separar la roca del macizo rocoso donde se encuentra. En la mayoría de las ocasiones es necesario, además, romper la roca en trozos suficientemente pequeños para facilitar los procesos posteriores (carga y transporte). El arranque se realizará mediante la combinación de voladuras y métodos mecánicos de perforación y excavación. El proyecto proyecta 14 niveles de túneles, 7 por encima y 7 por debajo de la bocamina.

Carga: Por carga se entiende la recogida de la roca arrancada del suelo, y su traslado hasta un medio de transporte. Esta operación se realiza con maquinaria a la vez que el arranque.

Transporte interno: El transporte interno es la operación por la que se traslada el mineral arrancado hasta el área de trituración. El transporte en la mina puede ser continuo, discontinuo o una mezcla de ambos. El transporte continuo utiliza medios de transporte que están continuamente en funcionamiento.

Almacenamiento de material extraído: Una vez obtenido el producto en el arranque se depositará por corto tiempo en el área de trituración, donde será procesado (triturado).

Trituración: A partir del tercer año, se procesara el mineral extraído para un mineral más fino y poder separar el mineral de interés posteriormente, fuera del lote minero.

Transporte externo: El transporte externo es la operación por la que se traslada el mineral triturado del área de almacenamiento hacia el exterior en los vehículos de transporte, los camiones serán cubiertos con lonas y sujetos en los bordes de las cajas de los camiones para evitar la volatilidad. El movimiento de material llegara a un promedio de 50,000 ton mensuales.

Mantenimiento a caminos existentes: se mantendrá tantos los caminos internos como los externos al sitio por las rutas establecidas con las autoridades para el paso de la maquinaria.

Aplicación de medidas de Prevención y Mitigación: Durante los 16 años que dure la operación del proyecto se aplicaran las medidas preventivas y de mitigación que se hallan determinado en esta Manifestación con la finalidad de evitar o reducir los probables impactos ambientales que se generen sobre el ambiente producto de las actividades operativas consideradas.

II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)

Abandono del sitio

- Desmantelamiento de la maquinaria y equipo
- Limpieza de patios
- Rehabilitación del sitio.
- Reparación de los caminos ya existentes.

Se estima que el proyecto tendrá una vida útil de 20 años de las cuales 17 años serán de operación, este periodo de tiempo puede estar sujeto a modificación de presentarse escenarios que alteren el estado de las variables de mayor sensibilidad, tanto interna como externa. Dentro de las primeras se puede destacar una variación en los costos de operación y las reservas de mineral, mientras que las variables externas un impacto significativo puede derivarse de la fluctuación del precio internacional de los metales.

De mantenerse la proyección productiva en el periodo de tiempo mencionado una vez que se hayan terminado las operaciones de minado, se implementara el plan de restauración que tendrá un periodo de tres años.

Los objetivos de este plan son:

- ✚ Disminuir el fenómeno de erosión
- ✚ Estabilizar físicamente las obras
- ✚ Redistribución del suelo y reforestación
- ✚ Eliminar o limitar el acceso de personas a áreas con riesgos potenciales

Las medidas de restauración que se llevaran a cabo durante la etapa del abandono tendrán un impacto benéfico sobre los componentes del medio ambiente susceptibles a ser modificados y se consideraran las obras factibles a restaurarse de la totalidad de las obras del proyecto.

Conforme se empiece la operación, se ejecutará el proyecto de compensación ambiental (realizando obras y actividades de compensación ambiental).

II.2.7 Utilización de explosivos

Para el desprendimiento de roca dura, se requiere utilizar explosivos de acuerdo con la normatividad de SEDENA en la materia.

Cabe señalar que la utilización de explosivos es mínima, ya que solo se ocupa para aflojar el frente minero en zonas de roca dura y fragmentar rocas de grandes dimensiones (por voladura).

Para el desprendimiento de roca semidura se utilizarán medios mecánicos mediante perforación y excavación.



El promovente deberá tramitar Permiso General de explosivos (SEDENA-02-039), y ubicar polvorines que deberán ser revisados y verificados continuamente por personal de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), en donde se indica mantener desprovisto de vegetación la superficie aledaña a los polvorines. Las sustancias explosivas: son aquéllas en estado sólido, líquido o gaseoso que, por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante. Los explosivos primarios: son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar ya sea por calor, chispa, fuego o fricción, por lo que se utilizan como disparadores y en la mayoría de los casos son poco estables. Los explosivos secundarios: son materiales que requieren de un explosivo primario o agente de detonación para que se inicien.

Los explosivos a utilizar son Mexamon, Primacort, bombilla, mecha o cañuela y fulminantes, autorizados por la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA) y adquiridos con un proveedor autorizado establecido en el Estado de Michoacán, mismo que deberá transportarlos y entregarlos en la Mina Anatolia, los que serán manejados solo por personal capacitado y asignado como responsable de los trabajos de la Mina y deberá observar la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

La cantidad de uso de explosivos no rebasaran las cantidades de reporte señaladas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, por lo que el proyecto no cae dentro de una actividad altamente riesgosa. Debido a lo anteriormente señalado no se considera la presentación de un Estudio de Riesgo en ninguna de sus modalidades.

II.2.8 Insumos, personal y maquinaria requerida

Insumos

Materiales y sustancias

Los materiales usar se enlistan a continuación:



- *Agua Potable:* Se adquirirán diariamente en tiendas locales aproximadamente 4 garrafones de 20 L para el consumo del personal.
- *Agua Cruda:* Solo en caso de requerirse para riego (mitigar polvos) se abastecerá mediante la compra de pipas de agua en las ciudades aledañas al proyecto.

Combustibles

El combustible a emplear se adquirirá periódicamente en la estación de servicio PEMEX del poblado más cercano, y el cual se utilizará para la operación de vehículos de transporte de materiales y maquinaria. El abastecimiento se realizará por medio de camiones pipa por lo que no se requerirán instalaciones para su almacenaje.

Requerimientos de personal

El personal requerido para las diferentes actividades que se contemplan en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto es de 20 trabajadores y será calificado cuando el puesto o cargo así lo requieran. En el caso de las labores de baja formación técnica, el personal se contratará en la cabecera municipal o en las poblaciones más cercanas, con el fin de no crear nuevos asentamientos humanos en la zona, y para generar derrama económica en la región. A continuación se indican los requerimientos de mano de obra necesaria para el proyecto:

Cuadro II.5. Personal necesario para la ejecución del proyecto.

| CANTIDAD | PUESTO | ETAPA DEL PROYECTO | TIPO DE MANO DE OBRA | TIPO DE EMPLEO |
|----------|---|--------------------|----------------------|----------------|
| 1 | Explorador o prospectista | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 1 | Encargado de planeación | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 1 | Jefe de minas | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 1 | Jefe de operadores y cortes de bancos | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 2 | Operadores de 320 y 330 Cat | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 3 | Operadores de camión de volteo de 14 m ³ | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 1 | Operador de retroexcavadora | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 1 | Operador de tractor | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 1 | Mecánico | Todo el proyecto | Calificada | Temporal |
| 1 | Encargados de insumos | Todo el proyecto | No calificada | Temporal |
| 1 | Encargados del diésel | Todo el proyecto | No calificada | Temporal |



| CANTIDAD | PUESTO | ETAPA DEL PROYECTO | TIPO DE MANO DE OBRA | TIPO DE EMPLEO |
|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------|
| 4 | Ayudantes o peones | Todo el proyecto | No calificada | Temporal |
| 1 | Velador | Todo el proyecto | No calificada | Temporal |
| 1 | Ayudante general | Todo el proyecto | No calificada | Temporal |

Maquinaria y equipo

A continuación se muestra un resumen de la maquinaria y equipo a utilizar por etapa de proyecto:

Cuadro II.6. Maquinaria y equipo que será utilizada en el proyecto.

| EQUIPO PESADO | Cantidad | TIPO |
|--|----------|------------------|
| Excavadoras de cucharón | 1 | CAT 320 |
| Excavadoras con roto martillo y con bote | 1 | CAT 330 |
| Tractor | 1 | CAT D-8 |
| Retroexcavadora | 1 | CAT 416 E |
| Una mancuerna para barrenar con diámetro de 3"1/2 | 1 | 320 psi |
| DE APOYO | Cantidad | TIPO |
| Camioneta | 1 | 3 ton |
| Camionetas 4x4 | 1 | 1.5 ton |
| Compresor móvil | 1 | A gasolina |
| Planta generadora | 1 | 3 kw |
| Planta de soldar a gasolina | 1 | 1000 w |
| Letrinas (baños portátiles) | 2 | De fibra de vid |
| Remolque móvil para oficina | 1 | Aluminio y metal |
| Camiones de volteo para movimiento de tierras de 14 m3 | 6 | Rentados |

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos industriales: No se generarán.

Residuos domésticos: Estos serán pocos y no significativos, serán producidos por las actividades del personal que labora en la explotación y que consistirán en papel, cartón, plástico, residuos orgánicos conocidos comúnmente como basura; se generará aproximadamente 0.5 m³ sin compactar con una frecuencia semanal, que serán depositados en tambos plásticos o metálicos de 200 lts.; estos residuos domésticos se

generarán a partir de la preparación del sitio hasta la culminación de la vida útil del proyecto y serán trasladados al sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento de Tecpan de Galeana, y se depositarán semanalmente.

Residuos agroquímicos: No se generarán

Aguas residuales: No se generarán.

Emisiones a la atmósfera: Humos, gases y polvos.- En un volumen no considerable.

Niveles de ruido: El sitio donde se pretende explotar está aislado por lomeríos como se ha señalado se ubica fuera del polígono de la Población aunque existen núcleos de población cercanos éstos no serán afectados por este tipo de emisiones y que puedan ocasionar molestias; sin embargo se pretende ser respetuoso de las regulaciones establecidas, por lo tanto se toma en cuenta para este rubro la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Existen diferentes tipos de residuos, sin embargo la legislación en la materia los agrupa en tres categorías: 1. Residuos Peligrosos, 2. Residuos sólidos urbanos y 3. Residuos de manejo especial

Residuos Peligrosos (RP): 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 la Ley.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): 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 la Ley como residuos de otra índole.

Residuos de Manejo Especial (RME): 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.

Identificación de Residuos generados con el Proyecto de acuerdo a su clasificación por categoría:

Cuadro II.7. Residuos potenciales a generar por el proyecto

| Tipo de residuo | Residuos representativos | Cantidad estimada | Disposición final |
|------------------------------|--|-------------------|--|
| Residuos sólidos inorgánicos | Empaques de cartón y plástico de materiales | 0.5 kg / semana | Centros de acopio de materiales para reciclaje |
| | Empaques de cartón y de plástico de comida de trabajadores | 4 kg / semana | Relleno sanitario municipal |
| | PET | 2 kg / semana | Centros de acopio de materiales para reciclaje |
| Residuos sólidos orgánicos | Residuos de comida | 3 kg / semana | Relleno sanitario municipal |
| Aguas residuales | Papel y aguas residuales sanitarias de letrinas portátiles | 35 kg / semana | Lugares autorizados según lo decida el prestador del servicio de baños móviles que contrate el promovente. |
| Emisiones a la atmosfera | Gases de combustión de maquinaria, vehículos y equipos | Mínimas | Atmósfera |
| | Polvos por tránsito de vehículos | Mínimas | Atmósfera / Suelo |
| Emisiones de ruido | Ruido de maquinaria, vehículos y equipo | Mínimas | Atmósfera |

II.2.11 Otras fuentes de daños

Posibles accidentes: Los accidentes propios de la operación del proyecto serán prevenidos con equipo de seguridad para el personal y el mantenimiento adecuado de la maquinaria siguiendo las normas oficiales al respecto.

Derrumbes de túneles ocasionados por las obras de explotación. Derrames de combustibles u otros lubricantes en los almacenes de residuos peligrosos y al ser transportados.



Planes de emergencia: Las emergencias provocadas por fenómenos meteorológicos o naturales como pudieran ser sismos, ciclones y huracanes, son mínimas y no se consideran de riesgo para la zona de aprovechamiento.

Medidas de prevención: Capacitación en primeros auxilios y evitar accidentes laborales Señalización preventiva Equipamiento de protección adecuado Equipo y herramientas de auxilio Radiocomunicación

Para los operadores de la maquinaria, se cuenta con los equipos de seguridad básicos necesarios.

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

En esta sección se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación y ordenamiento aplicables a la zona de estudio. Asimismo, se enlistan y describen los instrumentos de política ambiental y normas complementarias que inciden en el proyecto planteado por el promovente.

La LGEEPA define en su Artículo 3º Fracción XXIV.- *“Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.”*

La LGEEPA señala en su Artículo 19 BIS.- *“El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico.”*

El proyecto tiene incidencia en un Ordenamiento:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El 7 de Septiembre del 2012 se publicó en el DOF El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales. El programa de ordenamiento ecológico se integra por la regionalización ecológica y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La Regionalización Ecológica es 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. Con este principio se obtuvo como resultado la

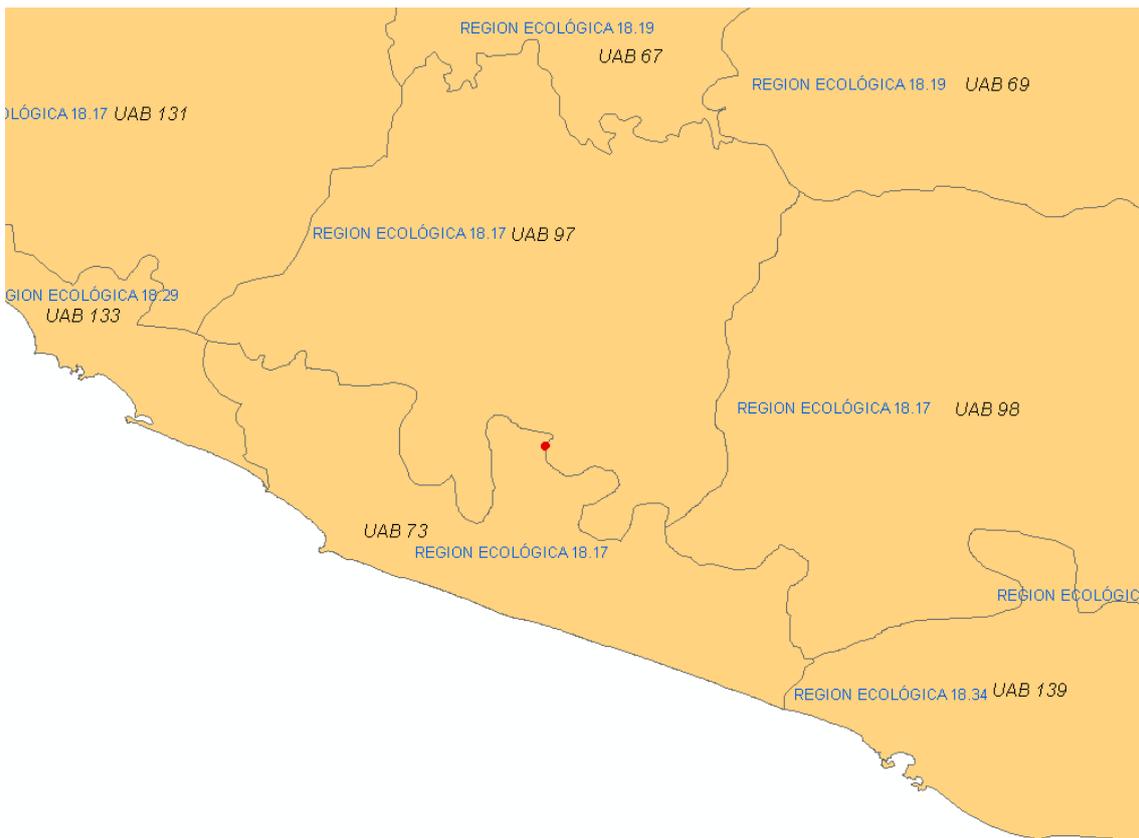
diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB) a las cuales le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Estatales y Regionales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.

Vinculación del proyecto

El proyecto se encuentra dentro de la Región ecológica No. 18.17 y en la UAB No. 73 “Costas del Sur del Noroeste de Guerrero” (ver **Figura III.1**).

Figura III.1 Incidencia del proyecto en las Unidades Ambientales Biofísicas del POEGT



Las estrategias aplicables a la unidad ambiental biofísica No. 73 se dividen en tres grandes grupos de acuerdo a su enfoque; 1.-Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio; 2.- Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana; 3.- Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, estos a su vez se dividen en categorías para su desarrollo y aplicación tal como se muestra a continuación.



Cuadro III.1 Política ambiental y estrategias sectoriales aplicables a la UAB No. 73 del POEGT

| Estrategias. UAB 73 | |
|---|--|
| Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio | |
| B) Aprovechamiento sustentable | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. |
| C) Protección de los recursos naturales | 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. |
| D) Restauración | 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). |
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | |
| E) Desarrollo Social | 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. |
| Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional | |
| A) Marco Jurídico | 42. Asegurara 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. |

Las estrategias de la UAB 73 aplicables al proyecto son las siguientes:

Cuadro III.2. Estrategias de la UAB 73 aplicable al proyecto.

| UAB | Rectores del desarrollo | Coadyuvantes del desarrollo | Asociados del desarrollo | Otros sectores de interés | Estrategias sectoriales |
|--|-------------------------|--|--------------------------|---|---|
| 73 | Forestal | Agricultura – Ganadería | Turismo | | 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 36, 37, 38, 42, 43, 44 |
| Estrategias UAB 73 | | | | | |
| Tipo de estrategia | | Estrategia ecológica | | Vinculación con el proyecto | |
| Grupo I. dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio | | | | | |
| B)Aprovechamiento sustentable | | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. | | Las medidas de prevención, mitigación y compensatorias previstas para el proyecto pretenden evitar el incremento de la erosión, la disminución de la infiltración, conservar la | |

| | | |
|---|--|---|
| | | biodiversidad y mantener la captura de carbono en el área del proyecto en conjunto al área de aplicación de medidas compensatorias. |
| | 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. | No aplica al proyecto. |
| | 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. | No aplica al proyecto. |
| | 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. | No aplica al proyecto. |
| | 8. Valoración de los servicios ambientales. | Las medidas de prevención, mitigación y compensatorias previstas para el proyecto pretenden evitar el incremento de la erosión, la disminución de la infiltración, conservar la biodiversidad y mantener la captura de carbono en el área del proyecto en conjunto al área de aplicación de medidas compensatorias. |
| C) Protección de los recursos naturales | 12. Protección de los ecosistemas | Las medidas de prevención, mitigación y compensatorias previstas para el proyecto pretenden evitar el incremento de la erosión, la disminución de la infiltración, conservar la biodiversidad y mantener la captura de carbono en el área del proyecto en conjunto al área de aplicación de medidas compensatorias. |
| | 13. Racionalizar el uso de | No aplica al proyecto. |



| | | |
|---|--|--|
| | agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. | |
| D) Restauración | 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. | Como parte de las medidas compensatorias se pretende restaurar un área aledaña al proyecto. |
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | | |
| E) Desarrollo social | 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. | Se podrá tomar en cuenta a la población local para trabajos durante algunas de las etapas del proyecto, beneficiando a la población y su economía. |
| | 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. | |
| Grupo III. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | | |
| A) Marco jurídico | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. | El proyecto no pretende afectar los derechos de propiedad rural, ya que el proyecto cuenta con el consentimiento de los propietarios del terreno. |
| B) Planeación del ordenamiento territorial. | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. | No es aplicable al proyecto. |
| | 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. | No es aplicable al proyecto. |

Conclusión



El proyecto es compatible con la política ambiental porque promueve el aprovechamiento sustentable de recursos mineros.

III.1. El Plan Nacional de Desarrollo

Se presenta, en cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se ha elaborado de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación. Tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente Administración deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. El Plan establece los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste. Propone que un primer elemento en el nivel de las políticas públicas para preservar el medio ambiente sea la Transversalidad. Ésta es imprescindible para que una efectiva coordinación interinstitucional, así como una verdadera integración entre sectores de gobierno, permitan llegar a producir resultados cuantificables.

Establece una estrategia para avanzar en la transformación de México, estructurado en cinco ejes rectores: Estado de Derecho y seguridad, Economía competitiva y generadora de empleos, Igualdad de oportunidades, Sustentabilidad ambiental y Democracia efectiva y política exterior responsable.

El cuidado del ambiente es un tema que preocupa y ocupa a todos los países. El Gobierno de la República ha optado por sumarse a los esfuerzos internacionales suscribiendo importantes acuerdos, entre los que destacan el Convenio sobre Diversidad Biológica; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kioto; el Convenio de Estocolmo, sobre contaminantes orgánicos persistentes; el Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono; la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación; la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; y los Objetivos del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas.

III. 2. Plan de Desarrollo Integral del Estado de Guerrero 2022-2027.

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 del Estado de Guerrero, se determinó que la tarea de gobierno se estructure en seis ejes; tres temáticos y tres transversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero, como se describen a continuación:

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.

Vinculación con el proyecto:

Con relación al proyecto, éste se alinea a lo establecido en el eje temático 2. Desarrollo Económico Sostenible, en virtud de que propone un aprovechamiento minero sustentable que generara oportunidades adicionales de desarrollo económico en la región del municipio de Tecpan de Galeana, generando una oferta de empleo y derrama económica.

III. 3 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El Proyecto, conforme a lo establecido en el Capítulo II Descripción del Proyecto del presente documento, se somete a la evaluación del impacto ambiental de la Delegación del Estado de Guerrero, para su autorización en la materia, conforme a lo dispuesto en el Artículo 28, fracción III, de la LGEEPA.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 5, fracción XIV, establece que es facultad de la Federación “la evaluación de 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”. Las actividades a que se refiere el Artículo 28 incluyen, entre otras, la “exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamento del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear” y cambio de uso de suelo en selvas. Por lo que este proyecto se presenta en su modalidad particular de manifestación de impacto ambiental, principalmente con el fin de conocer, dimensionar todos los impactos ambientales que ocasiona y definir las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables.

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

Reglamento en materia de impacto ambiental capítulo II, De las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones, Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o

actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

Inciso L:

EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoelectrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y

III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.

La integración de la Manifestación de Impacto Ambiental tiene como finalidad demostrar que las actividades que se llevarán a cabo en el presente proyecto resultan compatibles con la preservación del ecosistema de la zona, así como también con la conservación del suelo forestal y del régimen hidrológico. Por lo que se describen cada una de las actividades propuestas en tiempo y técnica.

III. 4 Ley General de Vida Silvestre

El artículo 56 de la Ley General de Vida Silvestre establece una de las previsiones más importantes para la protección indirecta de especies de flora y fauna silvestres de interés de la Nación, mediante instrumentos y mecanismos previstos en las leyes ambientales. Dicho artículo en su primer párrafo, dispone lo siguiente:

Artículo 56: “La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo”.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: en peligro de extinción, amenazado y sujeto a protección especial.

Artículo 85. Solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento y reintroducción.

Artículo 87. La autorización para llevar a cabo el aprovechamiento se podrá autorizar a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se distribuya la vida silvestre con base en el plan de manejo aprobado, en función de los resultados de los estudios de poblaciones o muestreos, en el caso de ejemplares en vida libre o de los inventarios presentados cuando se trate de ejemplares en confinamiento, tomando en consideración además otras informaciones de que disponga la Secretaría, incluida la relativa a los ciclos biológicos.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto se vincula con las políticas de conservación y las acciones que se deberán de realizar para no afectar, o en su caso, rescatar la fauna y flora silvestre ecológica relevante o que se encuentre sujeta a régimen de protección, por encontrarse en alguna categoría de riesgo listada en la norma de referencia. Esto con el fin primario de proteger la diversidad y el acervo biológico silvestre, ya que las medidas de mitigación o compensación contempladas para ese efecto forman parte integral del proyecto.

III. 5 Ley Minera y su Reglamento

El proyecto está comprendido en el supuesto I del Artículo 31 de la Ley, además los Artículos 2 y 4 señalan las disposiciones de esta Ley para la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, exceptuando en su Artículo 5, las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, y los productos derivados de la descomposición de las rocas.

Y de estas facultades la nación desprende las funciones a la Dirección General de Minas y la propia Ley minera a la Secretaría de Economía para regular y otorgar, en los términos de los artículos 15 y 19 de esta ley el conceder los derechos que la propia ley otorga para ejecutar el proyecto presentado, y refiere de las obligaciones que contrae el concesionario, así mismo en el 39 Condiciona el aprovechamiento a la autorización de la autoridad competente cuando se trate de obras y trabajos de exploración y de explotación dentro de áreas naturales protegidas.

Las actividades mineras confieren al usuario del Lote minero una serie de derechos y obligaciones en materia de usos de suelo y aprovechamiento del agua mencionadas en el Art. 19 de la Ley Minera (SECOFI).

De acuerdo con el Art. 27 en su capítulo IV De las obligaciones que imponen las concesiones y asignaciones mineras y el beneficio de minerales de la Ley minera. Los titulares de concesiones de exploración y de explotación, independientemente de la fecha de su otorgamiento, están obligados a:

- I.- Ejecutar y comprobar respectivamente las obras y trabajos de exploración o de explotación en los términos y condiciones que establecen esta Ley y su Reglamento;
- II.- Pagar los derechos sobre minería que establece la ley de la materia;
- III.- Dar aviso de inmediato a la Secretaría de los minerales radiactivos que descubran en el desarrollo de las obras y trabajos de exploración, explotación o beneficio;

IV.- Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas técnicas específicas aplicables a la industria minero metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;

V.- No retirar las obras permanentes de fortificación, los ademes y demás instalaciones necesarias para la estabilidad y seguridad de las minas;

VI.- Conservar en el mismo lugar y mantener en buen estado la mojonera o señal que precise la ubicación del punto de partida;

VII.- Rendir a la Secretaría los informes estadísticos, técnicos y contables en los términos y condiciones que señale el Reglamento de la presente Ley.

VIII.- Permitir al personal comisionado por la Secretaría la práctica de visitas de inspección.

Lo cual se reitera en el Artículo 37 de la misma ley minera que las personas que beneficien minerales o sustancias sujetos a la aplicación de la presente Ley están obligados a:

I.- Dar aviso a la Secretaría del inicio de operaciones de beneficio;

II.- Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas técnicas específicas aplicables a la industria minero metalúrgica en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente;

De igual forma 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. Artículo 39 de la Ley minera.

De acuerdo al Artículo 48 Capítulo I del Reglamento de la Ley Minera en su Título Cuarto relativo a obligaciones que imponen las Concesiones y Asignaciones Mineras y el Beneficio de Minerales, indica que deberá de asignarse un ingeniero responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas.

Además de que de acuerdo con el Art. 52 su designación e inicio de operaciones de beneficio deberán de ser comunicada por escrito a la Secretaría dentro de los 15 días siguientes a la designación o inicio referidos informada.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto es de explotación y beneficio minero, por lo que son aplicables los lineamientos establecidos en esta Ley, de la misma manera la empresa promotora ha adquirido conforme a lo regulado la concesión minera correspondiente al área del proyecto.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.

Se describe la vinculación del proyecto y su forma de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades de exploración del presente proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se apegará a las siguientes normas:

- En materia de seguridad laboral.
- En materia de emisiones a la atmósfera.
- En materia de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.
- En materia de recursos naturales,
- En materia de ruido.

NOM-120-SEMARNAT-2011

Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encino.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto se apegará a lo establecido en esta norma ya que estamos plenamente conscientes que es necesario proteger el medio ambiente y reducir o eliminar los efectos negativos que la actividad de exploración minera del presente proyecto, pudiera ocasionar sobre los recursos naturales y la vida silvestre. Además el proyecto está comprometido a prevenir las afectaciones ambientales que perjudiquen el



equilibrio de los ecosistemas, y estimular o inducir a los agentes económicos a reorientar las actividades protegiendo el medio ambiente y fomentando el desarrollo sustentable a fin de poder llevar a cabo el proyecto eliminando al máximo las alteraciones al medio ambiental a fin de mantener una calidad ambiental.

EN MATERIA DE SEGURIDAD LABORAL

NOM-004-STPS-1999.

Esta norma indica los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilicen en los centros de trabajo.

Vinculación con el proyecto:

De acuerdo a la norma el personal será capacitado para el adecuado uso de la maquinaria, así como estas mismas contarán con sus sistemas de seguridad ajustándose a las normas que establecidas.

NOM-023-STPS-2012.

Trabajos en minas: Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. La presente norma tiene como objeto, establecer los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos a los trabajadores que desarrollan actividades en las minas así como los daños a las instalaciones del centro de trabajo.

Debe ser aplicada en todos los centros de trabajo donde se desarrollen actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de materiales localizados en vetas, mantos, masas o yacimientos, ya sea bajo el suelo o en su superficie, independientemente del tipo y escala del centro de trabajo de que se trate.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto se ajustará en medida de lo posible a los puntos mencionados en esta norma garantizando así la seguridad de los obreros y el cumplimiento de los



requerimientos jurídicos.

NOM-027-SEMARNAT-1996.

Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.

Vinculación con el proyecto:

El programa de conservación de suelos contempla el aprovechamiento de suelo orgánico obtenido en el despalme y triturar y esparcir a los alrededores, con este incorporándolo con la finalidad de ser restablecido en su lugar de origen al término del proyecto.

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA (AIRE).

NOM-041-SEMARNAT-2006

Límites máximos permisibles de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

. Vinculación con el proyecto:

Durante las etapas de operación y mantenimiento habrá emisiones de gases de combustión en forma mínima y puntual. Los vehículos y la maquinaria se usarán con regular intensidad y tiempo en la etapa de operación. Se revisará constantemente que la maquinaria y vehículos utilizados estén perfectamente afinados para minimizar con ello las emisiones a la atmósfera y cumplir con esta norma oficial, misma que indica, de acuerdo a los modelos, los valores máximos permisibles a cumplir para vehículos utilitarios y de usos múltiples

NOM-042-SEMARNAT-2003.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los



3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

Vinculación con el proyecto.

Se exigirá la constancia de haber realizado la verificación de las emisiones según corresponda con la autoridad competente.

NOM-045-SEMARNAT-2006

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Vinculación con el proyecto.

Se solicitará que los vehículos que laboren en el proyecto, den cumplimiento a esta Norma.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005.

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Vinculación con el proyecto.

La generación de residuos peligrosos es inminente en donde operan de manera permanente maquinaria, equipo y medios de transporte, situación que genera aceites lubricantes gastados, filtros y estopas impregnadas, residuos listados en la norma antes citada, el desarrollo del resto de actividades que comprende el proyecto, pueden generar diferentes tipos de residuos por lo cual la aplicación de esta norma, ayudará al promovente a identificar y clasificar sus residuos, a fin de darles el manejo, almacenamiento temporal y disposición final recomendado por la Ley General para la



Prevención y Gestión Integral de estos Residuos.

En el cumplimiento de a esta norma se prevé que la empresa contratista dará mantenimiento al equipo que será utilizado para la exploración del sitio del proyecto minero, en talleres especializados y de manera periódica.

EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES

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

Aplica a toda la región, ya que en las zonas áridas y semiáridas del país, son comunes los endemismos y el estatus de protección para ciertos individuos. Aunque por la ubicación del predio y estado de conservación de la vegetación, no se identificaron individuos de flora que se listen en la norma, no obstante, se identificaron 5 especies de fauna en alguna categoría de riesgo.

Vinculación con el proyecto:

Las especies que se encuentren en el área del proyecto y que se encuentren bajo un status de protección especial, en cuanto a la fauna ésta será ahuyentada durante el desarrollo del proyecto.

EN MATERIA DE RUIDO.

NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Vinculación con el proyecto:



Los vehículos que se utilicen para las obras de ejecución del proyecto, serán sometidos al proceso de verificación del ruido que emiten y en caso de rebasar los límites consignados en la Norma, se realizará la reparación mecánica que garantice su cumplimiento.

NOM-081-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vinculación con el proyecto:

Se realizará la evaluación de los niveles sonoros que se producen en la operación del proyecto, a fin de establecer medidas de control en caso de que se exceda en los límites y dotar al personal de equipo de protección personal.

EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

NOM-083-SEMARNAT-2003

Establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final, de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Vinculación con el proyecto.

Material de desecho doméstico (orgánico, inorgánico) Se recolectarán todos los residuos sólidos urbanos del proceso de limpieza diaria en el área de trabajo, para una vez recolectadas ser trasladadas a contenedores exclusivos para cada tipo de residuo

Los residuos generados en el área de trabajo serán principalmente envolturas de comida y bebidas como papel, plástico, vidrio, aluminio entre otros; que serán depositados en sitios autorizados por las autoridades del municipio.

Áreas Naturales protegidas

El proyecto no se encuentra dentro de alguna Área natural protegida Federal o Estatal.

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

Inventario Ambiental

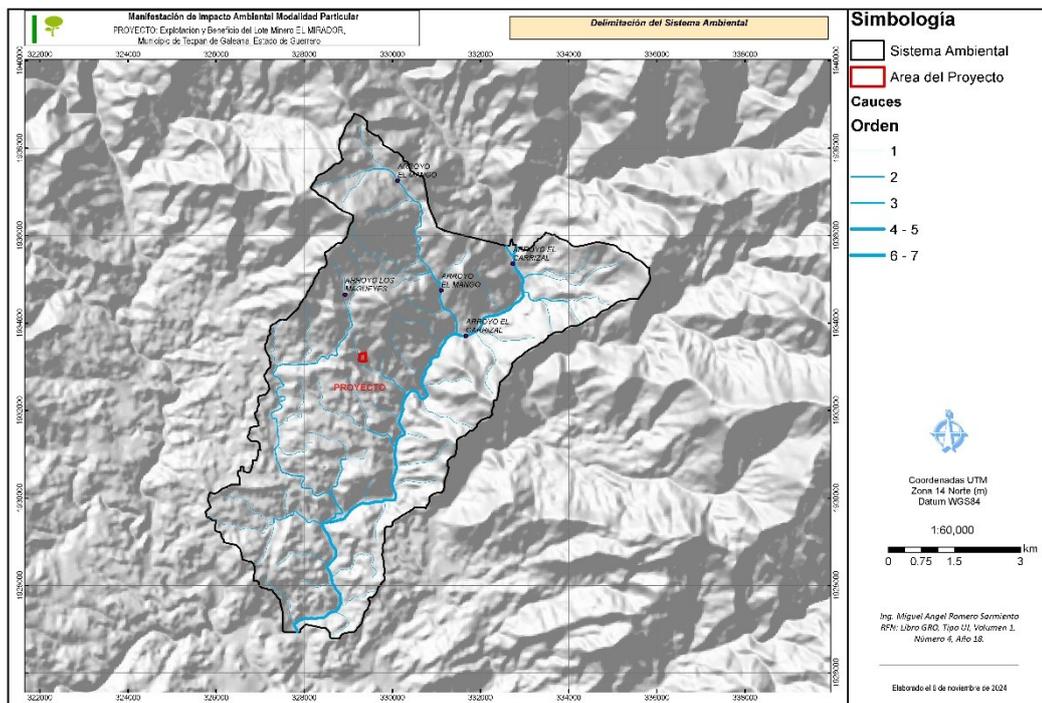
IV.1 Delimitación del área de estudio

El proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 117 denominada “Sierra Madre del Sur de Guerrero”, sin embargo esta RTP es demasiado extensa para utilizarse en la delimitación del sistema ambiental tiene 1,196,500 ha.

El proyecto no se encuentra ubicado en alguna otra área de conservación (ANP, RHP, AICA o sitios RAMSAR) ni está sujeto a algún Programa de Ordenamiento Ecológico Regional o Estatal.

Para delimitar el sistema ambiental se utilizó el criterio hidrológico con base al nivel microcuenca, corresponde así al límite de la microcuenca “PUERTO DE VELA” que se encuentra en la región hidrológica 19 “Costa Grande”, Cuenca 19A “Río Atoyac y Otros”, subcuenca 19Ah “Río Tecpan”, con superficie total de 4876.76 ha (Figura IV.1).

Figura IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental.





(Se anexa plano impreso en tamaño doble carta).

Las coordenadas WGS84 UTM Zona 14N que delimitan el Sistema Ambiental son las siguientes (212 vértices):

Cuadro IV.1. Coordenadas que delimitan el Sistema Ambiental.

| Vértice | UTM X (m) | UTM Y (m) | Vértice | UTM X (m) | UTM Y (m) | Vértice | UTM X (m) | UTM Y (m) |
|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| 1 | 332709 | 1935917 | 72 | 330757 | 1929760 | 143 | 327006 | 1931103 |
| 2 | 332741 | 1935792 | 73 | 330732 | 1929786 | 144 | 326959 | 1931279 |
| 3 | 332807 | 1935791 | 74 | 330507 | 1929790 | 145 | 326785 | 1931308 |
| 4 | 332806 | 1935741 | 75 | 330052 | 1929498 | 146 | 326711 | 1931409 |
| 5 | 333005 | 1935662 | 76 | 330001 | 1929449 | 147 | 326765 | 1931608 |
| 6 | 333080 | 1935669 | 77 | 329974 | 1929350 | 148 | 326966 | 1931654 |
| 7 | 333243 | 1935858 | 78 | 329874 | 1929351 | 149 | 326871 | 1931931 |
| 8 | 333461 | 1936037 | 79 | 329823 | 1929302 | 150 | 326922 | 1931980 |
| 9 | 333472 | 1936079 | 80 | 329817 | 1928977 | 151 | 326974 | 1932129 |
| 10 | 333620 | 1936009 | 81 | 329765 | 1928853 | 152 | 326953 | 1932305 |
| 11 | 333671 | 1936025 | 82 | 329789 | 1928803 | 153 | 327103 | 1932352 |
| 12 | 333794 | 1935931 | 83 | 329762 | 1928703 | 154 | 327206 | 1932500 |
| 13 | 333968 | 1935878 | 84 | 329830 | 1928302 | 155 | 327087 | 1932802 |
| 14 | 334066 | 1935776 | 85 | 329804 | 1928253 | 156 | 327215 | 1932975 |
| 15 | 334141 | 1935750 | 86 | 329827 | 1928152 | 157 | 327242 | 1933099 |
| 16 | 334643 | 1935857 | 87 | 329674 | 1927955 | 158 | 327122 | 1933377 |
| 17 | 335016 | 1935784 | 88 | 329621 | 1927806 | 159 | 327099 | 1933502 |
| 18 | 335091 | 1935757 | 89 | 329444 | 1927684 | 160 | 327151 | 1933576 |
| 19 | 335189 | 1935655 | 90 | 329493 | 1927633 | 161 | 327178 | 1933701 |
| 20 | 335363 | 1935602 | 91 | 329492 | 1927583 | 162 | 327229 | 1933750 |
| 21 | 335511 | 1935475 | 92 | 329440 | 1927459 | 163 | 327205 | 1933825 |
| 22 | 335635 | 1935422 | 93 | 329364 | 1927385 | 164 | 327232 | 1933925 |
| 23 | 335798 | 1935261 | 94 | 329284 | 1927112 | 165 | 327435 | 1934071 |
| 24 | 335823 | 1935269 | 95 | 329181 | 1926989 | 166 | 327585 | 1934068 |
| 25 | 335853 | 1935018 | 96 | 329131 | 1926940 | 167 | 327865 | 1934338 |
| 26 | 335774 | 1934845 | 97 | 328880 | 1926894 | 168 | 328174 | 1934858 |
| 27 | 335569 | 1934548 | 98 | 328803 | 1926796 | 169 | 328330 | 1935205 |
| 28 | 335369 | 1934552 | 99 | 328603 | 1926799 | 170 | 328407 | 1935279 |
| 29 | 335093 | 1934482 | 100 | 328580 | 1926925 | 171 | 328457 | 1935278 |
| 30 | 334915 | 1934335 | 101 | 328482 | 1927026 | 172 | 328508 | 1935352 |
| 31 | 334739 | 1934263 | 102 | 328034 | 1927110 | 173 | 328463 | 1935603 |
| 32 | 334611 | 1934141 | 103 | 327906 | 1926987 | 174 | 328742 | 1935823 |
| 33 | 334486 | 1934118 | 104 | 327906 | 1926937 | 175 | 328867 | 1935845 |
| 34 | 334208 | 1933948 | 105 | 327531 | 1926944 | 176 | 328970 | 1935994 |
| 35 | 334033 | 1933926 | 106 | 327506 | 1926969 | 177 | 329024 | 1936218 |
| 36 | 333855 | 1933804 | 107 | 327513 | 1927369 | 178 | 329101 | 1936341 |
| 37 | 333680 | 1933783 | 108 | 327444 | 1927670 | 179 | 329103 | 1936466 |



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

| Vértice | UTM X (m) | UTM Y (m) | Vértice | UTM X (m) | UTM Y (m) | Vértice | UTM X (m) | UTM Y (m) |
|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| 38 | 333529 | 1933710 | 109 | 327273 | 1927898 | 180 | 328855 | 1936571 |
| 39 | 333528 | 1933660 | 110 | 327024 | 1927953 | 181 | 328535 | 1936827 |
| 40 | 333426 | 1933562 | 111 | 326927 | 1928105 | 182 | 328337 | 1936930 |
| 41 | 333376 | 1933563 | 112 | 326852 | 1928106 | 183 | 328140 | 1937109 |
| 42 | 333300 | 1933490 | 113 | 326881 | 1928330 | 184 | 328320 | 1937381 |
| 43 | 333022 | 1933345 | 114 | 326858 | 1928481 | 185 | 328522 | 1937477 |
| 44 | 332717 | 1933075 | 115 | 326785 | 1928557 | 186 | 328674 | 1937624 |
| 45 | 332716 | 1933000 | 116 | 326586 | 1928611 | 187 | 328775 | 1937648 |
| 46 | 332637 | 1932827 | 117 | 326540 | 1928837 | 188 | 328876 | 1937746 |
| 47 | 332434 | 1932630 | 118 | 326442 | 1928938 | 189 | 328781 | 1937997 |
| 48 | 332378 | 1932281 | 119 | 326168 | 1928993 | 190 | 328810 | 1938222 |
| 49 | 332352 | 1932232 | 120 | 326097 | 1929220 | 191 | 328966 | 1938544 |
| 50 | 332302 | 1932233 | 121 | 325973 | 1929272 | 192 | 329068 | 1938642 |
| 51 | 332299 | 1932108 | 122 | 326002 | 1929496 | 193 | 329120 | 1938791 |
| 52 | 332247 | 1931984 | 123 | 325902 | 1929498 | 194 | 329319 | 1938713 |
| 53 | 332271 | 1931908 | 124 | 325828 | 1929575 | 195 | 329433 | 1938611 |
| 54 | 332194 | 1931834 | 125 | 325803 | 1929550 | 196 | 329414 | 1938436 |
| 55 | 332019 | 1931788 | 126 | 325755 | 1929676 | 197 | 329537 | 1938334 |
| 56 | 331814 | 1931541 | 127 | 325882 | 1929799 | 198 | 329686 | 1938281 |
| 57 | 331764 | 1931542 | 128 | 325810 | 1929950 | 199 | 329759 | 1938180 |
| 58 | 331637 | 1931420 | 129 | 325863 | 1930124 | 200 | 329783 | 1938079 |
| 59 | 331460 | 1931323 | 130 | 325963 | 1930097 | 201 | 330054 | 1937899 |
| 60 | 331429 | 1930998 | 131 | 326342 | 1930315 | 202 | 330129 | 1937898 |
| 61 | 331403 | 1930949 | 132 | 326542 | 1930312 | 203 | 330252 | 1937771 |
| 62 | 331353 | 1930950 | 133 | 326497 | 1930613 | 204 | 330276 | 1937695 |
| 63 | 331251 | 1930851 | 134 | 326547 | 1930612 | 205 | 330350 | 1937669 |
| 64 | 331249 | 1930727 | 135 | 326549 | 1930712 | 206 | 330397 | 1937493 |
| 65 | 331274 | 1930701 | 136 | 326624 | 1930710 | 207 | 330694 | 1937338 |
| 66 | 331194 | 1930452 | 137 | 326622 | 1930610 | 208 | 330808 | 1936735 |
| 67 | 331164 | 1930178 | 138 | 326746 | 1930583 | 209 | 330999 | 1936207 |
| 68 | 331113 | 1930129 | 139 | 326798 | 1930657 | 210 | 331163 | 1936121 |
| 69 | 330913 | 1930083 | 140 | 326826 | 1930857 | 211 | 332581 | 1935770 |
| 70 | 330836 | 1930009 | 141 | 326901 | 1930855 | 212 | 332656 | 1935768 |
| 71 | 330834 | 1929909 | 142 | 326956 | 1931104 | | | |

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

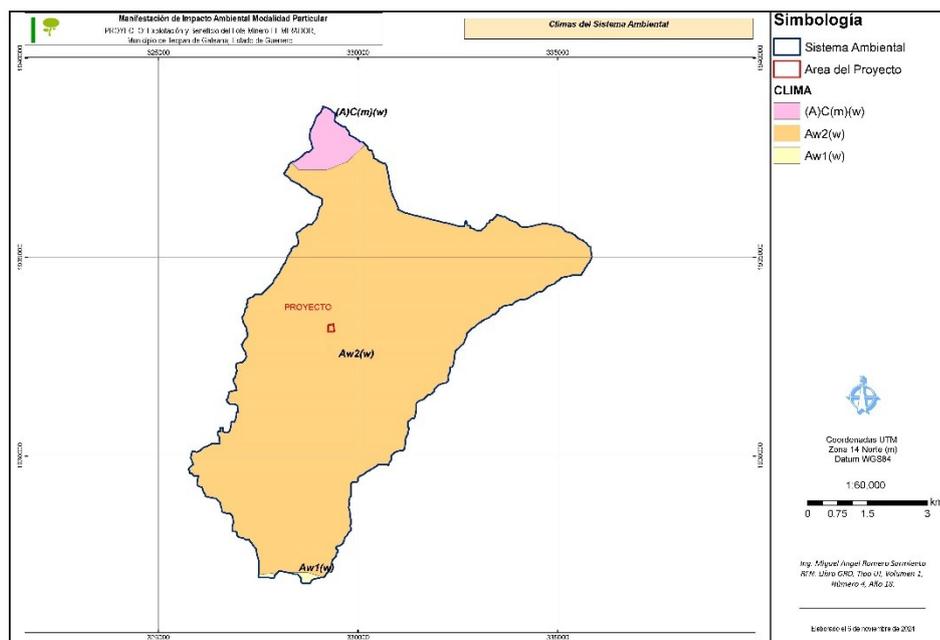
Tipo de clima

Dentro de la zona del Sistema Ambiental (SA) se encuentran los climas que se muestran en el cuadro y figura siguiente. El clima predominante del Sistema Ambiental es cálido subhúmedo clave Aw2(w), mismo tipo de clima del área del proyecto:

Cuadro IV.2. Tipos de clima en el Sistema Ambiental.

| Clave | Descripción | Área (ha) | Área (%) |
|------------|--|-----------|----------|
| Aw2(w) | Clima cálido subhúmedo, la temperatura media del mes más frío es mayor a 18 °C y la media anual mayor a 22 °C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual. Es el clima más húmedo de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) mayor de 55.3. | 4715.60 | 96.70 |
| (A)C(m)(w) | Clima semicálido húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3 ° y 18 °C y la media anual mayor de 18 °C; con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, precipitación del mes más seco inferior a los 40 mm, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual. | 146.65 | 3.00 |
| Aw1(w) | Clima cálido subhúmedo, la temperatura media del mes más frío es mayor a 18 °C y la media anual mayor a 22 °C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual. Es el clima intermedio en cuanto a grado de humedad, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) entre 43.2 y 55.3. | 14.51 | 0.30 |
| Total SA | | 4876,76 | 100.00 |

Figura IV.2. Tipos de clima en el Sistema Ambiental.



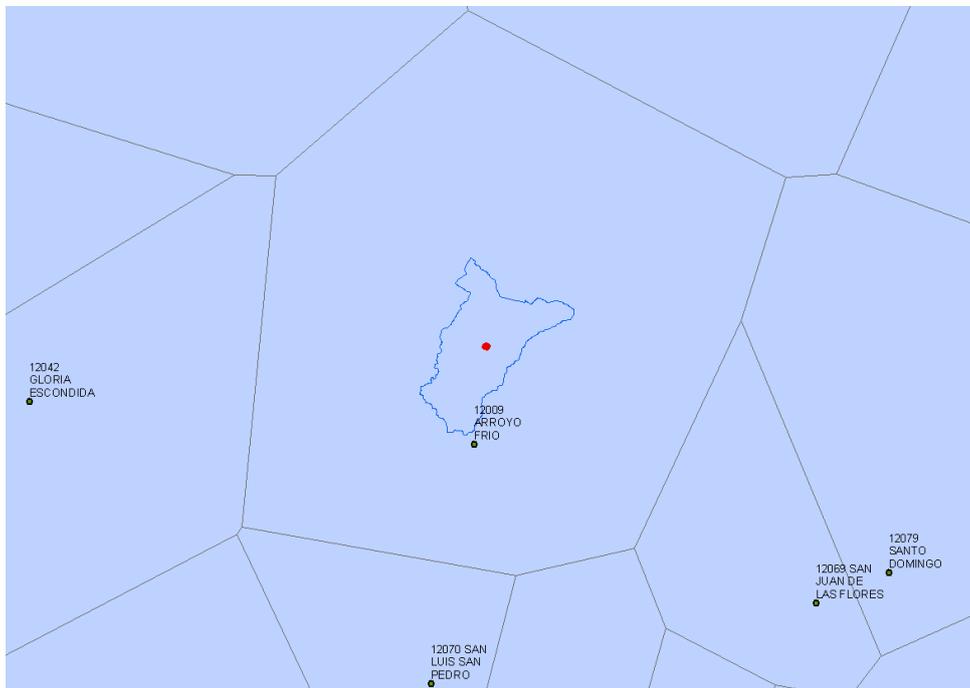
Estaciones meteorológicas

Enseguida se presentan las estaciones meteorológicas más cercanas al Sistema Ambiental.

| Clave | Nombre | Estado | Longitud Oeste | Latitud Norte | Altitud (msnm) | Área (ha) | Área (%) |
|-------|-------------|----------|----------------|---------------|----------------|-----------|----------|
| 12009 | ARROYO FRIO | GUERRERO | -100.6069 | 17.4144 | 290 | 4876.76 | 100.00 |

Con base en las normales climatológicas de las estaciones cercanas, se calcularon las normales promedio para el sistema ambiental, utilizando el método de promedios ponderados de las superficies de influencia de los polígonos de Thiessen de cada estación, los resultados se muestran enseguida.

Figura IV.3. Estaciones meteorológicas cercanas al Sistema Ambiental.



Precipitación

| Mes | Precipitación Normal (mm) | Precipitación Máxima Mensual (mm) | Precipitación Máxima Diaria (mm) |
|-----|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| ENE | 12.6 | 186.7 | 55.0 |
| FEB | 3.9 | 39.0 | 24.0 |
| MAR | 3.7 | 38.2 | 38.0 |
| ABR | 2.8 | 55.0 | 30.0 |
| MAY | 44.0 | 212.0 | 62.0 |
| JUN | 254.6 | 604.2 | 123.0 |
| JUL | 262.7 | 645.5 | 100.7 |
| AGO | 328.4 | 801.7 | 145.3 |
| SEP | 315.5 | 922.5 | 237.0 |
| OCT | 134.8 | 654.6 | 91.0 |



| Mes | Precipitación Normal (mm) | Precipitación Máxima Mensual (mm) | Precipitación Máxima Diaria (mm) |
|-------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| NOV | 25.8 | 122.0 | 66.0 |
| DIC | 11.7 | 215.0 | 35.0 |
| ANUAL | 1400.5 | 922.5 | 237.0 |

Temperatura

| Mes | Temperatura Máxima Normal (°C) | Temperatura Media Normal (°C) | Temperatura Mínima Normal (°C) |
|-------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ENE | 31.7 | 24.5 | 17.4 |
| FEB | 31.9 | 24.4 | 17.1 |
| MAR | 32.3 | 24.9 | 17.7 |
| ABR | 32.8 | 25.5 | 18.3 |
| MAY | 32.7 | 26.2 | 19.6 |
| JUN | 31.8 | 26.2 | 20.5 |
| JUL | 31.2 | 25.7 | 20.2 |
| AGO | 31.1 | 25.6 | 20.0 |
| SEP | 31.1 | 25.6 | 20.0 |
| OCT | 31.0 | 25.6 | 20.2 |
| NOV | 31.5 | 25.2 | 19.0 |
| DIC | 31.8 | 24.8 | 17.9 |
| ANUAL | 31.7 | 25.4 | 19.0 |

Fenómenos climatológicos

Por su ubicación fisiográfica, el área del Sistema Ambiental, al localizarse en la subprovincia “Costas del Sur” a menos de 50 km del litoral del Océano Pacífico, frecuentemente es amenazado por tormentas tropicales o huracanes de baja a mediana categoría, sin embargo se tiene registro de al menos de 2 Huracanes del Océano Pacífico, que han penetrado el área continental y provocado daños importantes en esta zona. En la siguiente tabla se muestran los eventos meteorológicos más importantes que han afectado el sistema ambiental en los últimos 25 años.

| Tipo | Nombre y año | Fecha | Categoría | Máxima |
|------|--------------|-------|-----------|--------|
|------|--------------|-------|-----------|--------|

| | | | | velocidad |
|--------------------|---------------|-----------------|---|-----------|
| Tormenta tropical | Narda 2019 | 28 Sep al 1 Oct | | 45 |
| Tormenta tropical | Carlota 2018 | 14 al 19 Jun | | 55 |
| Huracán | Carlotta 2012 | 13 al 17 Jun | 2 | 95 |
| Depresión tropical | Two 2006 | 3 al 5 de Jun | | 30 |
| Tormenta tropical | Dora 2005 | 4 al 6 de Jul | | 40 |
| Tormenta tropical | Lester 2004 | 11 al 13 Oct | | 45 |
| Huracán | Pauline 1997 | 5 al 10 Oct | 4 | 115 |

La precipitación media anual es de 1400.5 mm, la máxima precipitación mensual registrada es de 922.5 mm y la máxima diaria de 237.0 mm, el número promedio de días con lluvia en el año es de 86.8.

Respecto a la temperatura, la media anual es de 25.4 °C, las extremas normales son mínima 19.0 °C y la máxima 31.7 °C, en la zona no se ha registrado granizo y no se han registrado heladas.

De acuerdo con la información de la estación EMA (Estación Meteorológica Automatizada) más cercana, la velocidad promedio del viento en la zona es de 15.4 km/h con dirección dominante N Y SW, la velocidad máxima es de 46.1 km/h y provienen del N; respecto a los vientos ráfaga (los que aumentan repentinamente de velocidad en un tiempo corto) la velocidad promedio es de 53.1 km/h, su velocidad máxima registrada es de 96.4 km/h.

b) Geología y geomorfología

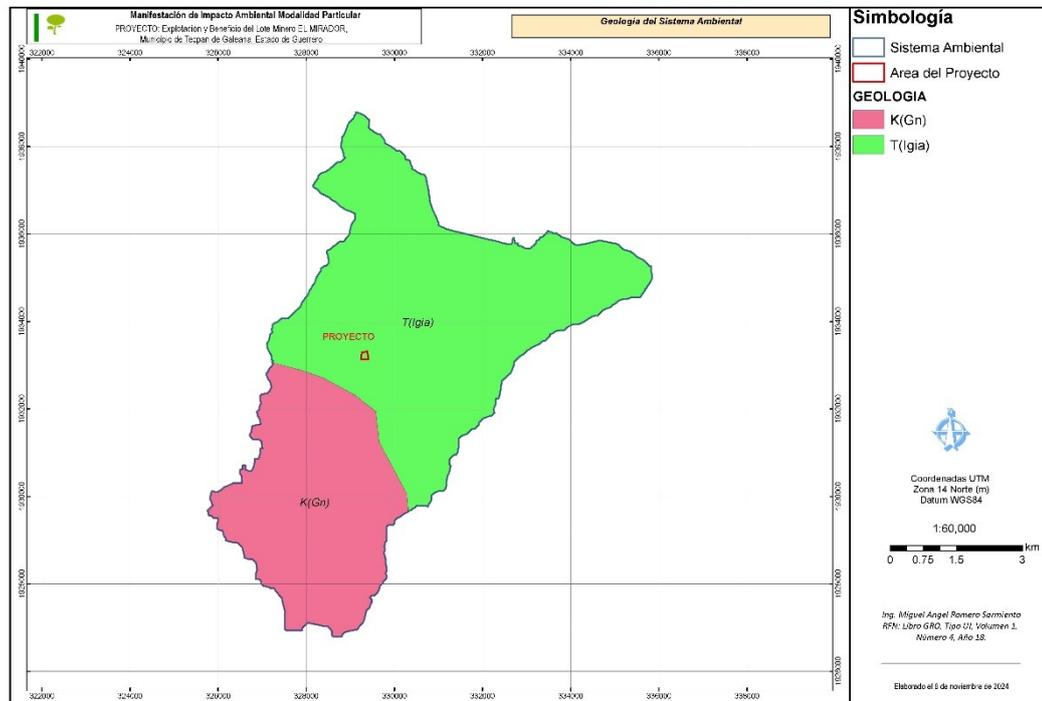
Características litológicas del área.

Cuadro IV.3. Geología del Sistema Ambiental.

| Clave | Descripción | Área (ha) | Área (%) |
|---------|---|-----------|----------|
| T(Igia) | UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA de la era Cenozoico, del sistema Terciario. Está constituido por rocas de la clase Ígnea intrusiva del tipo Ígnea intrusiva ácida. | 3153.07 | 64.66 |
| K(Gn) | UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA de la era Mesozoico, del sistema Cretácico. Está constituido por rocas de la clase Metamórfica del tipo Gneis. Roca bandeada formada durante un metamorfismo regional de alto grado. Contiene menos de 8% de micas, cuarzo y/o anfíboles, y en algunas ocasiones piroxeno. Bajo esta denominación se engloban bastantes tipos de rocas, cuyos orígenes son diferentes. El bandeado del gneis | 1723.69 | 35.34 |

| Clave | Descripción | Área (ha) | Área (%) |
|----------|--|-----------|----------|
| | consiste en una alternancia, más o menos regular, de bandas esquistosas y granulosas, las cuales pueden variar desde un milímetro a varios centímetros. Las bandas granulosas son esencialmente cuarzo-feldespáticas y pueden o no presentar una orientación preferida. En algunos gneises las bandas cuarzo-feldespáticas desarrollan localmente grandes grumos u ojos de cristales muy gruesos; estas estructuras se llaman augen y a la roca le nombran augengneis. Los gneises se caracterizan atendiendo al tipo de roca de la que proceden o su modo de formación; por ejemplo, paragneis, ortogneis, gneis laminado, gneis de inyección, de segregación y gneis migmatítico. El término gnésico se aplica ocasionalmente a granitos en los que los cristales de biotita, aunque dispersos, se encuentran alineados. Algunos granitos gnésicos deberían ser denominados con más precisión como granitos fluidales-bandeados. | | |
| Total SA | | 4876,76 | 100.00 |

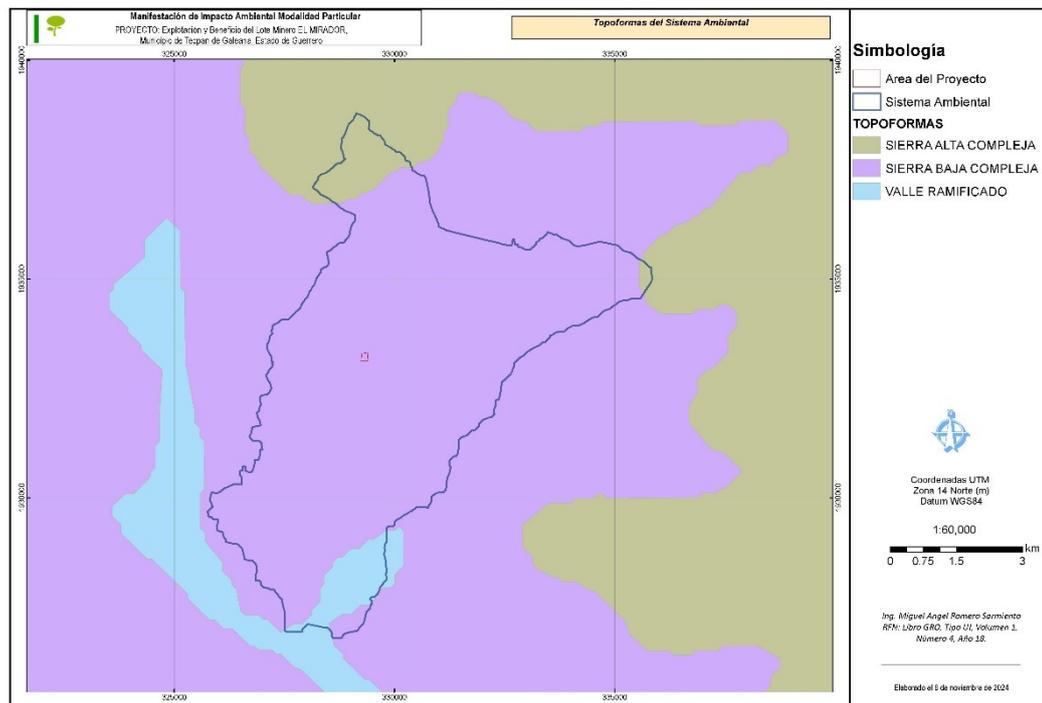
Figura IV.4. Geología del Sistema Ambiental.



Características geomorfológicas.

El área del Proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (XII) y de la subprovincia fisiográfica de la Costas del Sur; contiene tres tipos de sistemas de topo formas, predominando Sierra Baja Compleja, en esta se encuentra el área del proyecto;

Figura IV.5. Relieve del Sistema Ambiental.

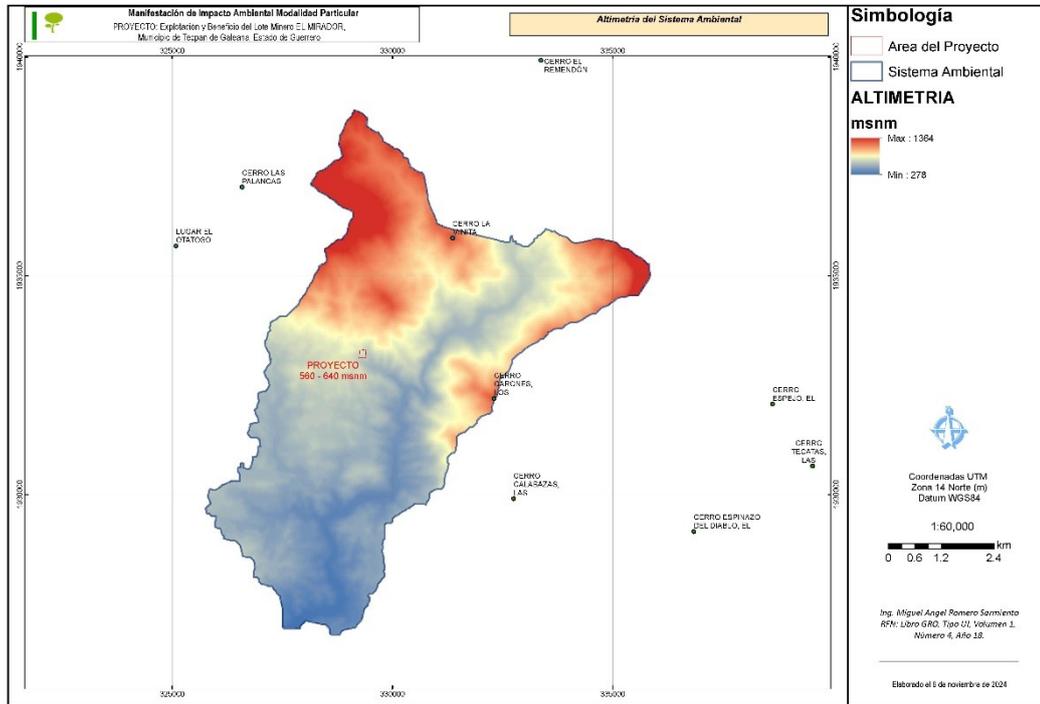


Características del relieve.

Elevaciones:

El relieve del Sistema Ambiental se caracteriza como Sierra baja compleja. El rango de elevaciones es de los 278 a 1364 msnm con un promedio de 525 msnm; Las elevaciones importantes incluyen Cerro La Minita (1013 msnm) y Cerro Los Cañones (998 msnm). En el área del proyecto la elevación es de 560 a 640 msnm.

Figura IV.6. Altimetría del Sistema Ambiental.



Pendiente

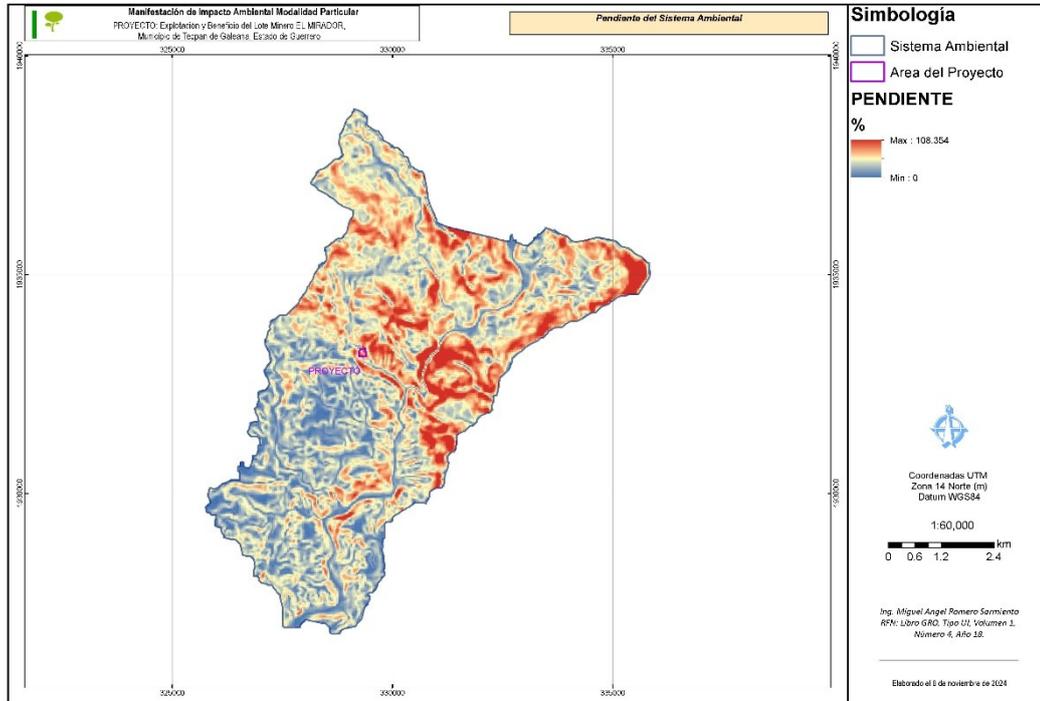
El Sistema Ambiental presenta pendientes del terreno en el rango 0 a 109% con un promedio de 26.6%. Enseguida se muestra un cuadro y mapa con su distribución.

Cuadro IV.4. Superficie por rangos de pendiente en el Sistema Ambiental.

| RANGO DE PENDIENTE | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|--------------------|-----------|----------|
| 0% a 9% | 543.79 | 11.15 |
| 10% a 19% | 952.54 | 19.53 |
| 20% a 29% | 1288.49 | 26.42 |
| 30% a 39% | 1004.81 | 20.60 |
| 40% a 49% | 613.43 | 12.58 |
| 50% a 59% | 292.68 | 6.00 |
| 60% a 69% | 108.69 | 2.23 |
| 70% a 79% | 43.64 | 0.89 |
| 80% a 89% | 17.99 | 0.37 |
| 90% a 99% | 7.74 | 0.16 |
| 100% a 109% | 2.97 | 0.06 |
| TOTAL | 4876.76 | 100.00 |

La pendiente media del área del proyecto es de 55%.

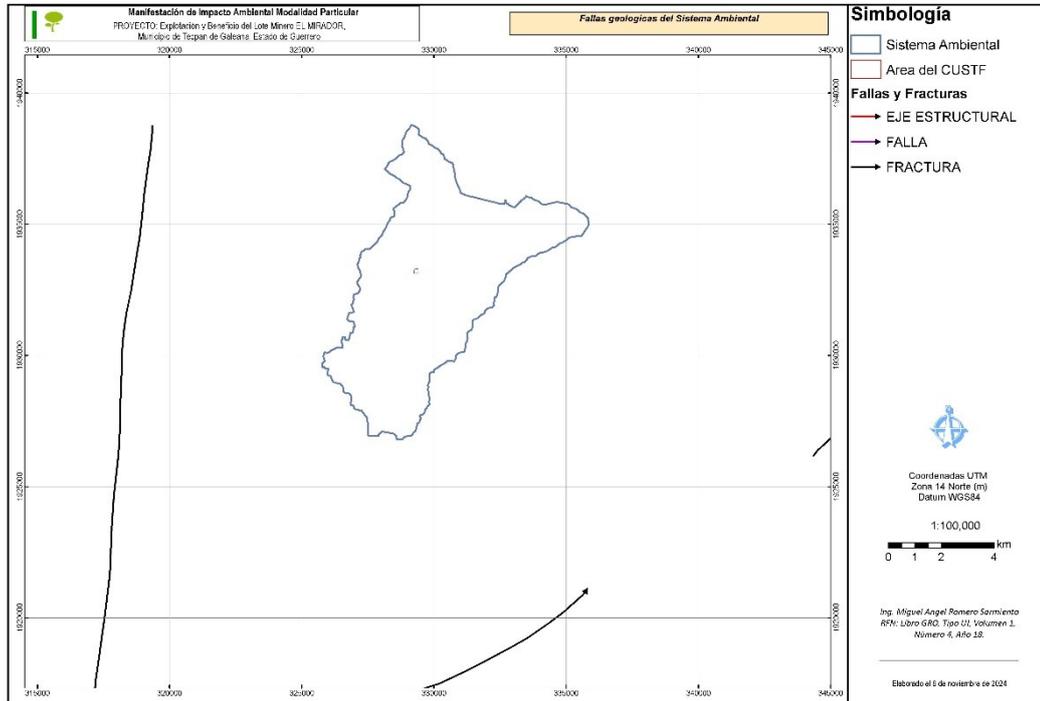
Figura IV.7. Pendiente del terreno en el Sistema Ambiental.



Presencia de fallas y fracturamientos

El Sistema Ambiental, no presenta fallas o fracturas

Figura IV.8. Fallas y fracturamientos en el Sistema Ambiental.



Susceptibilidad a la sismicidad

Según el siguiente mapa el proyecto se encuentra en un área de sismicidad de tipo D que tiene una categoría alta.

Figura IV.9. Regiones sísmicas de México.



c) Edafología.

Tipo de suelos.

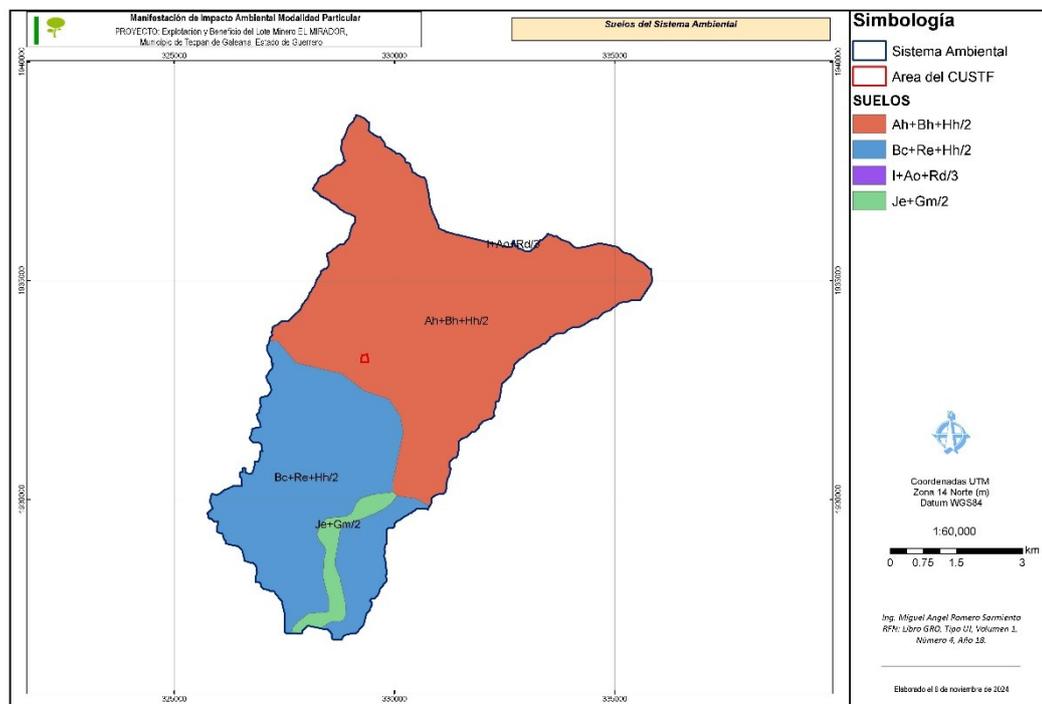
El suelo es un componente natural que se encuentra determinado por la interrelación que sufren diversos factores del medio natural como: clima, geología, relieve, materia orgánica, así como una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que dan lugar a su formación.

En el sistema ambiental se presentan las siguientes asociaciones de suelos:

Cuadro IV.5. Tipo de suelos en el Sistema Ambiental.

| Clave | Descripción | Área (ha) | Área (%) |
|------------|--|-----------|----------|
| Ah+Bh+Hh/2 | Asociación de suelos Acrisol húmico, Cambisol húmico y Feozem háplico, de textura Media, sin fase física y sin fase química. | 2997.33 | 61.46 |
| Bc+Re+Hh/2 | Asociación de suelos Cambisol crómico, Regosol éutrico y Feozem háplico, de textura Media, sin fase física y sin fase química. | 1727.81 | 35.43 |
| Je+Gm/2 | Asociación de suelos Fluvisol éutrico y Gleysol mólico, de textura Media, sin fase física y sin fase química. | 151.07 | 3.10 |
| I+Ao+Rd/3 | Asociación de suelos Litosol, Acrisol órtico y Regosol dístrico, de textura Fina, sin fase física y sin fase química. | 0.56 | 0.01 |
| | | 4876,77 | 100.00 |

Figura IV.10. Tipo de suelos en el Sistema Ambiental.



Enseguida se describen las unidades primarias de suelos.

Cuadro IV.6. Unidades primarias de suelo en el Sistema Ambiental.

| Clave | Descripción |
|-------|---|
| A | Acrisol. Del latín acris: agrio, ácido; y solum: suelo. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas como las sierras orientales de Oaxaca, llanura costera veracruzana, sierra lacandona y Altos de Chiapas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, muy ácidos y pobres en nutrientes. En México se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión y su símbolo en la carta es (A). |
| B | Cambisol. Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, hierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B). |
| H | Feozem. Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H). |
| R | Regosol. Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R). |
| I | Litosol. Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I). |
| J | Fluvisol. Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos |

| Clave | Descripción |
|-------|--|
| | dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J). |
| G | Gleysol. Del ruso gley: pantano. Literalmente, suelo pantanoso. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm. de profundidad, como las llanuras costeras de Veracruz y Campeche, así como en las llanuras y pantanos tabasqueños donde son los suelos más importantes por su extensión. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La vegetación natural que presentan generalmente es de pastizal y en algunas zonas costeras, de cañaveral o manglar. Son muy variables en su textura pero en México predominan más los arcillosos, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. Se usan en el sureste de México para la ganadería de bovinos con resultados moderados a altos. En algunos casos se pueden destinar a la agricultura con buenos resultados en cultivos como el arroz y la caña que requieren o toleran la inundación. Su símbolo es (G). |

Los calificadores que definen a las subunidades o unidades secundarias de suelo se describen enseguida:

Cuadro IV.7. Unidades secundarias de suelo en el Sistema Ambiental.

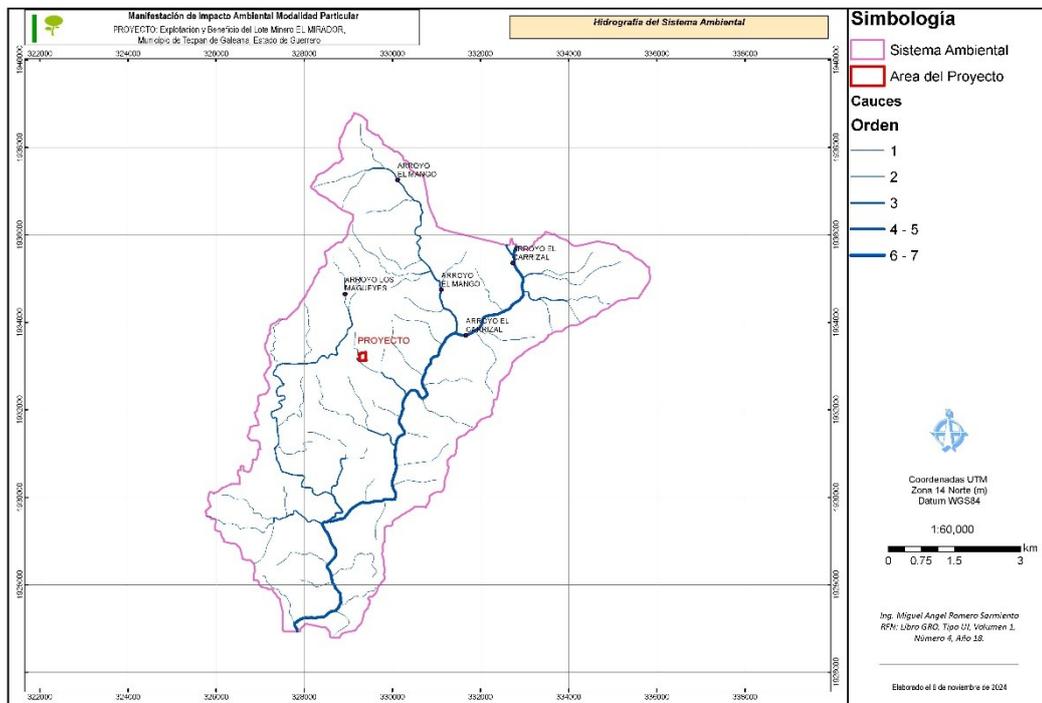
| Clave | Descripción |
|-------|---|
| h | húmico. Del latín hummus: tierra. Suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas. |
| h | háptico. Del griego haplos: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. |
| c | crómico. Del griego kromos: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Unidades de suelo: Cambisol, Luvisol y Vertisol. |
| e | éutrico. Del griego eu: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos. |
| o | órtico. Del griego orthos: recto, derecho. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. |
| d | dístrico. Del griego dys: malo, enfermo. Suelos ácidos, ricos en nitrógeno, pero pobres en otros nutrientes importantes para las plantas como el calcio, magnesio y potasio. |
| m | mólico. Del latín mollis: suave. Suelos con una capa superficial suave, oscura, fértil y rica en materia orgánica. |

d) Hidrología.

El Sistema Ambiental se encuentra en la región hidrológica 19 “Costa Grande”, Cuenca 19A “Río Atoyac y Otros”, subcuenca 19Ah “Río Tecpan” y microcuenca “PUERTO DE VELA”.

La microcuenca “PUERTO DE VELA” con superficie total de 4876.76 ha, y una red de drenaje integrada por 65.7 km de cauces temporales y 29.7 km de cauces perennes, el más importante es el denominado Arroyo El Carrizal.

Figura IV.11. Hidrología del Sistema Ambiental.



IV.2.2 Aspectos bióticos

Tipos de vegetación

De acuerdo con la información cartográfica del INEGI serie VII, uso de suelo y vegetación, en el Sistema Ambiental están presentes 8 tipos, de los cuales el más predominante es el Bosque de encino (27%). En la siguiente tabla se muestra la superficie de cada uno de ellos.

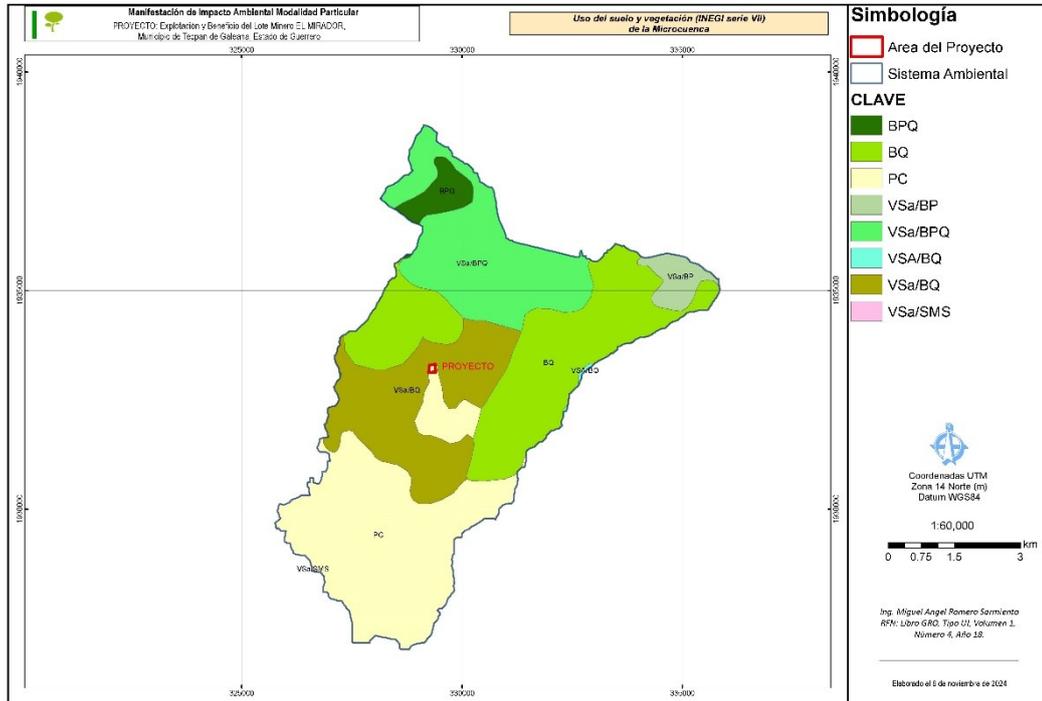
Cuadro IV.8. Tipos de vegetación del Sistema Ambiental.

| CLAVE | DESCRIPCIÓN | Área (ha) | Área (%) |
|---------|---|-----------|----------|
| PC | PASTIZAL CULTIVADO | 1346.48 | 27.61 |
| BQ | BOSQUE DE ENCINO | 1340.84 | 27.49 |
| VSa/BQ | VEGETACIÓN PASTIZAL CULTIVADO | 1014.94 | 20.81 |
| VSa/BPQ | VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO | 913.26 | 18.73 |
| BPQ | BOSQUE DE PINO-ENCINO | 127.73 | 2.62 |
| VSa/BP | VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO | 127.71 | 2.62 |
| VSA/BQ | VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO | 5.01 | 0.10 |
| VSa/SMS | VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA | 0.79 | 0.02 |
| | | 4876,76 | 100.00 |

En el área del proyecto existe Vegetación de Pastizal cultivado desprovisto de vegetación forestal. No obstante, en algunos puntos aislados y dispersos existe la siguiente Flora: Del estrato arbustivo, *Guazuma ulmifolia*, *Hamelia axillaris*, *Nolina parviflora* y *Spondias mombin*; Del estrato herbáceo, *Ageratina aromatica*, *Alkekengi officinarum*, *Cenchrus clandestinus*, *Combretum farinosum*, *Hyparrhenia rufa*, *Lasiacis divaricata*, *Lindera benzoin* y *Spondias mombin*.

En la siguiente figura se muestra la distribución de los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental.

Figura IV.12. Tipos de vegetación del Sistema Ambiental.



Flora

En el área del proyecto no existe vegetación forestal, es un pastizal cultivado destinado actualmente a actividades agropecuarias. No obstante, en algunos puntos de forma aislada y muy dispersa se desarrolla flora abusiva y herbácea que ha emergido entre el pastizal. Mediante un muestreo dirigido se evaluó la flora existente.

Figura IV.13. Vegetación Pastizal cultivado en el área del proyecto.



Cuadro IV.9. Diversidad, abundancia y estatus de protección de la flora del estrato arbóreo en el Área del proyecto

| Especie | Nombre común | Categoría en la NOM-059 | Abundancia Relativa | Valor de Importancia | Índice de Shannon - Wiener (H) | Índice de equidad de Pielou (J) |
|---------|--------------|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|---------|--------------|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|

Cuadro IV.10. Diversidad, abundancia y estatus de protección de la flora del estrato arbustivo en el Área del Proyecto

| Especie | Nombre común | Categoría en la NOM-059 | Abundancia Relativa | Valor de Importancia | Índice de Shannon - Wiener (H) | Índice de equidad de Pielou (J) |
|----------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Guazuma ulmifolia Lam. | Cualote | SS | 20.83 | 92.41 | 0.33 | |
| Hamelia axillaris Sw. | Balsamillo | SS | 20.83 | 39.70 | 0.33 | |
| Nolina parviflora (Kunth) Hemsl. | Palma zoyate | SS | 33.33 | 105.16 | 0.37 | |
| Spondias mombin Jacq. | Jobero | SS | 25.00 | 62.73 | 0.35 | |
| | | | 100.00 | 300.00 | 1.37 | 0.99 |

Cuadro IV.11. Diversidad, abundancia y estatus de protección de la flora del estrato herbáceo en el Área del proyecto

| Especie | Nombre común | Categoría en la NOM-059 | Abundancia Relativa | Valor de Importancia | Índice de Shannon - Wiener (H) | Índice de equidad de Pielou (J) |
|---------------------|--------------|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Ageratina aromatica | Ageratina | SS | 11.28 | 20.01 | 0.25 | |



| | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|--------|------|------|
| (L.) Spach | aromatica | | | | | |
| Alkekengi officinarum Moench | Alququenje | SS | 2.90 | 14.06 | 0.10 | |
| Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.) Morrone | Pasto | SS | 9.67 | 22.42 | 0.23 | |
| Combretum farinosum Kunth | Bejuco carape | SS | 1.61 | 11.05 | 0.07 | |
| Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf | Pasto jaragua | SS | 12.89 | 21.93 | 0.26 | |
| Lasiacis divaricata (L.) Hitchc. | Carrizillo | SS | 29.01 | 62.93 | 0.36 | |
| Lindera benzoin (L.) Meisn. | Lindera benzoin | SS | 23.37 | 87.59 | 0.34 | |
| Spondias mombin Jacq. | Jobero | SS | 9.25 | 60.00 | 0.22 | |
| | | | 100.00 | 300.00 | 1.82 | 0.88 |

Escenario de la composición florística

Estrato arbóreo

En el sitio no existe flora en el estrato Arbóreo.

Estrato arbustivo

Con base en los resultados del muestreo de flora en, se encontró en el estrato Arbustivo, la presencia de individuos pertenecientes a 4 Familias y 4 Géneros, las especies con los mayores valores de importancia (IVIE en escala 300) son: *Nolina parviflora* (Kunth) Hemsl. (105.16), *Guazuma ulmifolia* Lam. (92.41) y *Spondias mombin* Jacq. (62.73). La riqueza florística del estrato es de 4 especies con una abundancia absoluta total de 24 individuos en los sitios de muestreo

No se encontraron especies de flora en el estrato arbustivo en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación de su Anexo Normativo III de noviembre de 2019.

Estrato herbáceo

Con base en los resultados del muestreo de flora, se encontró en el estrato Herbáceo, la presencia de individuos pertenecientes a 6 Familias y 8 Géneros, las especies con los mayores valores de importancia (IVIE en escala 300) son: *Lindera benzoin* (L.) Meisn. (87.59), *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc. (62.93) y *Spondias mombin* Jacq. (60.00). La riqueza florística del estrato es de 8 especies con una abundancia absoluta total de 3102 individuos en los sitios de muestreo.

No se encontraron especies de flora en el estrato herbáceo en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación de su Anexo Normativo III de noviembre de 2019.

Fauna

Para la verificación de las especies existentes de fauna silvestre, se realizaron monitorios en 3 transectos de 20 m de ancho por 100 m de largo, con 2 recorridos diarios de 7 am a 9 am y de 5 pm a 7 pm. Además se colocaron cámaras trampa en puntos estratégicos.

Los tipos de evidencias de la existencia de fauna silvestre que se buscaron son los siguientes:

- ✓ Observación directa (avistamiento)
- ✓ Excretas
- ✓ Madrigueras
- ✓ Echaderos
- ✓ Nidos
- ✓ Restos corporales
- ✓ Rastros
- ✓ Huellas
- ✓ Cantos
- ✓ Ruidos

La bitácora de registro tiene el siguiente formato:

| # Registro | Sitio / Franja | Fecha | Hora | Distancia del eje de la franja | Tipo evidencia | Nombre común especie | Número o de Individuos | Observaciones |
|------------|----------------|-------|------|--------------------------------|----------------|----------------------|------------------------|---------------|
|------------|----------------|-------|------|--------------------------------|----------------|----------------------|------------------------|---------------|

Figura IV.15. Colocación de cámaras para la detección de fauna en el ecosistema de vegetación Pastizal cultivado.



Las especies reportadas y las constatadas en campo son las siguientes:

Anfibios

| Especie | Nombre común | Abundancia o Número de individuos | Abundancia Relativa | Índice de Shannon - Wiener (H) | Índice de equidad de Pielou (J) |
|---|--------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Hyla arenicolor Cope, 1866 | ranita | 13.00 | 0.68 | 0.26 | |
| Rhinella marina (Linnaeus, 1758) | sapo | 4.00 | 0.21 | 0.33 | |
| Trachycephalus venulosus (Laurenti, 1768) | rana | 2.00 | 0.11 | 0.24 | |
| | | 19.00 | 1.00 | 0.82 | 0.75 |

Aves

| Especie | Nombre común | Abundancia o Número de individuos | Abundancia Relativa | Índice de Shannon - Wiener (H) | Índice de equidad de Pielou (J) |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Asio flammeus (Pontoppidan, 1763) | Lechuza orejona | 4.00 | 0.05 | 0.14 | |
| Calocitta formosa (Swainson, 1827) | urraca | 2.00 | 0.02 | 0.09 | |
| Cathartes aura (Linnaeus, 1758) | aura | 1.00 | 0.01 | 0.05 | |
| Chlorostilbon auriceps (Gould, 1852) | colibri | 9.00 | 0.10 | 0.23 | |



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

| | | | | | |
|---------------------------------------|------------|-------|------|------|------|
| Columbina inca (Lesson, 1847) | tortola | 6.00 | 0.07 | 0.18 | |
| Coragyps atratus (Bechstein, 1793) | zopilote | 25.00 | 0.29 | 0.36 | |
| Icterus bullockii (Swainson, 1827) | Calandra | 11.00 | 0.13 | 0.26 | |
| Melanerpes chrysogenys (Vigors, 1839) | carpintero | 4.00 | 0.05 | 0.14 | |
| Ortalis poliocephala (Wagler, 1830) | chachalaca | 15.00 | 0.17 | 0.30 | |
| Passerina cyanea (Linnaeus, 1766) | azulito | 1.00 | 0.01 | 0.05 | |
| Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819 | Tirano | 2.00 | 0.02 | 0.09 | |
| Zenaida macroura (Linnaeus, 1758) | huilota | 7.00 | 0.08 | 0.20 | |
| | | 87.00 | 1.00 | 2.10 | 0.85 |

Mamíferos

| Especie | Nombre común | Abundancia o Número de individuos | Abundancia Relativa | Índice de Shannon - Wiener (H) | Índice de equidad de Pielou (J) |
|---|--------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Baiomys musculus (Merriam, 1892) | raton | 9.00 | 0.09 | 0.22 | |
| Cratogeomys castanops (Baird, 1852) | Tuza | 4.00 | 0.04 | 0.13 | |
| Dermanura tolteca (Saussure, 1860) | murcielago | 37.00 | 0.37 | 0.37 | |
| Mephitis macroura Lichtenstein, 1832 | zorriilo | 5.00 | 0.05 | 0.15 | |
| Mustela frenata Lichtenstein, 1831 | comadreja | 3.00 | 0.03 | 0.11 | |
| Neotoma (Neotoma) mexicana Baird, 1855 | rata | 1.00 | 0.01 | 0.05 | |
| Odocoileus virginianus (Zimmermann, 1780) | Venado cola blanca | 6.00 | 0.06 | 0.17 | |
| Procyon lotor (Linnaeus, 1758) | mapache | 6.00 | 0.06 | 0.17 | |
| Sciurus (Sciurus) aureogaster F. Cuvier, 1829 | ardilla | 21.00 | 0.21 | 0.33 | |
| Sylvilagus (Sylvilagus) cunicularius (Waterhouse, 1848) | conejo | 7.00 | 0.07 | 0.19 | |
| | | 99.00 | 1.00 | 1.87 | 0.81 |

Reptiles

| Especie | Nombre común | Abundancia o Número de individuos | Abundancia Relativa | Índice de Shannon - Wiener (H) | Índice de equidad de Pielou (J) |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Anolis nebulosus (Wiegmann, 1834) | cuije | 5.00 | 0.14 | 0.28 | |
| Aspidoscelis costata (Cope, 1878) | huico | 1.00 | 0.03 | 0.10 | |
| Crotalus basiliscus (Cope, 1864) | Cascabel | 1.00 | 0.03 | 0.10 | |
| Ctenosaura pectinata (Wiegmann, 1834) | Iguana negra | 3.00 | 0.09 | 0.21 | |
| Iguana iguana (Linnaeus, 1758) | Iguana verde | 8.00 | 0.23 | 0.34 | |
| Sceloporus horridus Wiegmann, 1834 | lagartija espinosa | 1.00 | 0.03 | 0.10 | |
| Sceloporus melanorhinus Bocourt, | Lagartija2 | 5.00 | 0.14 | 0.28 | |



| | | | | | |
|---------------------------------|-----------|-------|------|------|------|
| 1876 | | | | | |
| Sceloporus utiformis Cope, 1864 | lagartija | 11.00 | 0.31 | 0.36 | |
| | | 35.00 | 1.00 | 1.77 | 0.85 |

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

| Nombre común | Nombre científico | Familia | Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010 | Distribución NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----------------|--|-----------|---------------------------------|------------------------------------|
| Cascabel | <i>Crotalus basiliscus</i> (Cope, 1864) | Viperidae | Pr | endémica |
| huico | <i>Aspidoscelis costata</i> (Cope, 1878) | Teiidae | Pr | endémica |
| Iguana negra | <i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834) | Iguanidae | A | endémica |
| Iguana verde | <i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758) | Iguanidae | Pr | |
| Lechuza orejona | <i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763) | Strigidae | Pr | |

Escenario de la composición faunística

Anfibios

Con base en los resultados del muestreo de flora, se encontró en el estrato Anfibios, la presencia de individuos pertenecientes a 2 Familias y 3 Géneros, las especies con los mayores valores del índice de diversidad (Shannon-Wiener) son: *Hyla arenicolor* Cope, 1866 (0.26), *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) (0.33) y *Trachycephalus venulosus* (Laurenti, 1768) (0.24). La riqueza florística del estrato es de 3 especies con una abundancia absoluta total de 19 individuos en los sitios de muestreo.

No se encontraron especies de fauna del grupo Anfibios en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación de su Anexo Normativo III de noviembre de 2019.

Aves

Con base en los resultados del muestreo de flora, se encontró en el estrato Aves, la presencia de individuos pertenecientes a 10 Familias y 12 Géneros, las especies con los mayores valores del índice de diversidad (Shannon-Wiener) son: *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) (0.36), *Ortalis poliocephala* (Wagler, 1830) (0.30) y *Icterus bullockii* (Swainson, 1827) (0.26). La riqueza florística del estrato es de 12 especies con una abundancia absoluta total de 87 individuos en los sitios de muestreo.

No se encontraron especies de fauna del grupo Aves en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación de su Anexo Normativo III de noviembre de 2019.

Mamíferos

Con base en los resultados del muestreo de fauna, se encontró en el estrato Mamíferos, la presencia de individuos pertenecientes a 9 Familias y 10 Géneros, las especies con los mayores valores del índice de diversidad (Shannon-Wiener) son: , Dermanura tolteca (Saussure, 1860) (0.37), Sciurus (Sciurus) aureogaster F. Cuvier, 1829 (0.33) y Sylvilagus (Sylvilagus) cunicularius (Waterhouse, 1848) (0.19) La riqueza florística del estrato es de 10 especies con una abundancia absoluta total de 99 individuos en los sitios de muestreo.

Se encontró 1 especie de mamíferos en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación de su Anexo Normativo III de noviembre de 2019, Sujetas a protección especial *Asio flammeus*.

Reptiles

Con base en los resultados del muestreo de flora, se encontró en el estrato Reptiles, la presencia de individuos pertenecientes a 5 Familias y 6 Géneros, las especies con los mayores valores del índice de diversidad (Shannon-Wiener) son: Sceloporus utiformis Cope, 1864 (0.36), Iguana iguana (Linnaeus, 1758) (0.34) y Anolis nebulosus (Wiegmann, 1834) (0.28). La riqueza florística del estrato es de 8 especies con una abundancia absoluta total de 35 individuos en los sitios de muestreo.

Se encontraron 4 especies de Reptiles en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación de su Anexo Normativo III de noviembre de 2019, 3 Sujetas a protección especial y una Amenazada. Las especies son *Crotalus basiliscus*, *Aspidoscelis costata* e *Iguana iguana* Sujetas a protección especial (Pr), y *Ctenosaura pectinata* Amenazada (A).



IV.2.3. Medio Socioeconómico

Población

De acuerdo al último Censo de población y vivienda de INEGI, en el municipio de Tecpan de Galeana existe la siguiente distribución por localidad.

| Nombre de la localidad | Tipo de localidad | Población total | Área urbana (ha) |
|---|-------------------|-----------------|------------------|
| Tecpan de Galeana | Urbana | 15,119 | 376 |
| El Súchil | Urbana | 6,962 | 362 |
| San Luis de la Loma | Urbana | 5,085 | 182 |
| San Luis San Pedro | Urbana | 4,236 | 174 |
| 280 Localidades de menos de 50 hab | Rural | 3,639 | |
| Papanoa | Urbana | 3,505 | 247 |
| Nuxco | Rural | 1,993 | |
| Tenexpa | Rural | 1,834 | |
| Tetitlán | Rural | 1,554 | |
| Villa Rotaría | Rural | 1,404 | |
| Rancho Alegre del Llano (El Llano) | Rural | 999 | |
| Santa Rosa de Lima (Santa Rosa) | Rural | 780 | |
| Colonia Veinte de Noviembre (El Veinte) | Rural | 705 | |
| Rodecia | Rural | 613 | |
| Santa María | Rural | 583 | |
| El Porvenir | Rural | 450 | |
| El Ojo de Agua | Rural | 428 | |
| El Trapiche | Rural | 427 | |
| Bajos del Balzamar | Rural | 426 | |
| Puerto Vicente Guerrero | Rural | 413 | |
| El Guayabillo | Rural | 409 | |
| Los Llanitos | Rural | 355 | |
| Bajitos de la Laguna | Rural | 343 | |
| Santa Lucía | Rural | 332 | |
| El Cereso (Cereso Lomas Bonitas) | Rural | 331 | |
| Buena Vista de Juárez | Rural | 312 | |
| El Cordón Grande | Rural | 282 | |
| El Cobano | Rural | 278 | |
| Colonia Aguas Blancas | Rural | 276 | |
| El Limón del Pochote | Rural | 275 | |
| Carrizal Cinta Larga | Rural | 270 | |
| El Consuelito | Rural | 265 | |
| Los Laureles | Rural | 229 | |
| Platanillo | Rural | 219 | |
| Zaragoza (El Tejón) | Rural | 212 | |
| Francisco Ruiz Massieu | Rural | 205 | |
| Playa Boca Chica | Rural | 189 | |
| La Parada del Puerto Vicente Guerrero | Rural | 187 | |
| Cañada de la Remonta (La Cañada) | Rural | 183 | |
| Las Mesas | Rural | 175 | |
| Las Parotas | Rural | 174 | |
| La Sierrita Bajos de Balzamar | Rural | 172 | |
| Potrero de Carlos | Rural | 167 | |
| La Zarza | Rural | 159 | |
| Las Fincas Viejas | Rural | 148 | |
| Las Barrancas | Rural | 145 | |
| El Moreno (Rubén Figueroa) | Rural | 142 | |
| La Llave | Rural | 142 | |
| El Para | Rural | 137 | |
| Puerto Edén | Rural | 134 | |



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

| Nombre de la localidad | Tipo de localidad | Población total | Área urbana (ha) |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| El Guayabal | Rural | 132 | |
| Los Bancos | Rural | 131 | |
| El Edén | Rural | 127 | |
| Reforma Agraria | Rural | 125 | |
| El Roble | Rural | 120 | |
| Coatán | Rural | 115 | |
| La Cuesta | Rural | 113 | |
| Pochote | Rural | 112 | |
| Los Tarros | Rural | 110 | |
| San Francisco | Rural | 107 | |
| Río Chiquito | Rural | 104 | |
| La Laguna | Rural | 104 | |
| Arroyo de la Ordeña (La Ordeña) | Rural | 103 | |
| Puerto de Vela | Rural | 102 | |
| El Zalate | Rural | 99 | |
| Corales (Corrales) | Rural | 97 | |
| La Vinata | Rural | 95 | |
| Los Pitales | Rural | 95 | |
| Llanos de Navarrete | Rural | 94 | |
| La Caña | Rural | 91 | |
| El Tule | Rural | 89 | |
| El Limón | Rural | 86 | |
| Rayo Verde | Rural | 80 | |
| Arroyo Frío | Rural | 77 | |
| La Palma | Rural | 77 | |
| Llanos de la Puerta | Rural | 76 | |
| El Valle | Rural | 74 | |
| Caparrosa | Rural | 73 | |
| La Sombra | Rural | 72 | |
| La Ciénega del Pochote | Rural | 71 | |
| La Palma de Cayaco (La Cayaca) | Rural | 71 | |
| El Pital | Rural | 69 | |
| El Camarón | Rural | 66 | |
| Colonia Valente de la Cruz | Rural | 65 | |
| El Pantano | Rural | 61 | |
| La Cañita | Rural | 61 | |
| La Ciénega | Rural | 61 | |
| Colonia Sorpresa | Rural | 59 | |
| Las Humedades | Rural | 59 | |
| Las Tortugas | Rural | 56 | |
| El Cuajilote | Rural | 56 | |
| Balzamar | Rural | 55 | |
| Pedregal | Rural | 54 | |
| Estero Colorado | Rural | 53 | |
| Los Letrados | Rural | 53 | |
| Colonia la Providencia | Rural | 52 | |
| El Manguito | Rural | 52 | |
| El Jovero | Rural | 51 | |
| Los Pitos | Rural | 50 | |
| TOTAL | | 62057 | |

Servicios y Vivienda

Se utilizó el Índice de marginación 2010 calculado por la CONAPO, este índice de marginación está concebido con el interés particular de ser una medida que dé cuenta de las carencias que padece la población. Se construyen indicadores de déficit capaces de describir la situación en que se encuentran las personas que residen en los municipios que componen la Entidad. A través de dichos indicadores se contribuye a una reflexión tópica sobre las deficiencias que



reflejan cada uno de éstos. El índice es determinado mediante la técnica estadística de Componentes Principales con base en 9 indicadores fuente:

- I1 % Población de 15 años o más analfabeta
- I2 % Población de 15 años o más sin primaria completa
- I3 % Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado
- I4 % Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica
- I5 % Ocupantes en viviendas sin agua entubada
- I6 % Viviendas con algún nivel de hacinamiento
- I7 % Ocupantes en viviendas con piso de tierra
- I8 % Población en localidades con menos de 5 000 habitantes
- I9 % Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos



Índice de pobreza en relación a los Municipios vecinos

| Municipio | Índice de marginación | Grado de marginación | Posición en el Estado | Población total |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
| Coyuca de Catalán | 1.420 | Muy alto | 30 | 42,069 |
| Técpán de Galeana | 0.215 | Medio | 68 | 62,071 |
| San Miguel Totolapan | 2.548 | Muy alto | 7 | 28,009 |
| Ajuchitlán del Progreso | 1.664 | Muy alto | 26 | 38,203 |
| Atoyac de Álvarez | 0.388 | Medio | 62 | 61,316 |
| Benito Juárez | -0.157 | Medio | 74 | 15,019 |

En el siguiente cuadro se exponen 9 indicadores sobre el equipamiento para agua potable y de energía eléctrica, dichos indicadores son los siguientes:

- I1 Fuentes de abastecimiento de agua
- I2 Plantas potabilizadoras de agua en operación
- I3 Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (litros por segundo)
- I4 Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)
- I5 Sistemas de agua entubada
- I6 Tomas domiciliarias de agua entubada
- I7 Localidades con red de distribución de agua entubada
- I8 Tomas instaladas de energía eléctrica
- I9 Localidades con el servicio de energía eléctrica

Indicadores de equipamiento en los Municipios vecinos.

| Municipio | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 |
|--------------------------|------------|----------|----------|----------|-----------|--------------|-----------|---------------|------------|
| Coyuca de Catalán | 311 | 0 | 0 | 0 | 21 | 2,172 | 21 | 13,062 | 158 |
| Técpán de Galeana | 700 | 0 | 0 | 0 | 35 | 4,167 | 35 | 21,067 | 195 |
| San Miguel Totolapan | 163 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,997 | 97 |
| Ajuchitlán del Progreso | 130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,791 | 67 |



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

| Municipio | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 |
|-------------------|-----|----|----|----|----|-------|----|--------|-----|
| Atoyac de Álvarez | 198 | 0 | 0 | 0 | 30 | 5,677 | 30 | 18,246 | 126 |
| Benito Juárez | 57 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1,968 | 9 | 5,681 | 23 |

Actividades económicas

De acuerdo con la base de datos SIMBAD del INEGI, se presentan los principales indicadores de las actividades productivas en el municipio de Tecpan de Galeana, para los sectores primario, minero, de servicios y de comercio.

Indicadores de las actividades económicas

| Sector | Subsector | Indicador | Valor | |
|--|---|--|---|-----|
| SECTOR PRIMARIO | Producción agrícola | Superficie sembrada por principales cultivos (hectáreas) | 44846 | |
| | | Superficie cosechada por principales cultivos (hectáreas) | 44846 | |
| | | Volumen de la producción de alfalfa verde (toneladas) | 0 | |
| | | Volumen de la producción de avena forrajera (toneladas) | 0 | |
| | | Volumen de la producción de chile verde (toneladas) | 173 | |
| | | Volumen de la producción de frijol (toneladas) | 208 | |
| | | Volumen de la producción de maíz grano (toneladas) | 23829 | |
| | | Volumen de la producción de pastos (toneladas) | 205772 | |
| | | Volumen de la producción de sorgo grano (toneladas) | 137 | |
| | | Volumen de la producción de tomate rojo (jitomate) (toneladas) | 299 | |
| | | Volumen de la producción de tomate verde (toneladas) | 0 | |
| | | Volumen de la producción de trigo grano (toneladas) | 0 | |
| | | Valor de la producción por principales cultivos (miles de pesos) | 873386 | |
| | | Superficie sembrada de riego (hectáreas) | 10751 | |
| | | Superficie sembrada de temporal (hectáreas) | 34095 | |
| | | Superficie mecanizada (hectáreas) | 8639 | |
| | | Productores beneficiados por el PROCAMPO | 2180 | |
| | | Monto pagado por el PROCAMPO (miles de pesos) | 9217 | |
| | | Producción ganadera | Volumen de la producción de carne en canal de bovino (toneladas) | 959 |
| | | | Volumen de la producción de carne en canal de porcino (toneladas) | 347 |
| | Volumen de la producción de carne en canal de ovino (toneladas) | | 30 | |
| | Volumen de la producción de carne en canal de caprino (toneladas) | | 35 | |
| | Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (toneladas) | | 233 | |
| | Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes (toneladas) | | 1 | |
| | Valor de la producción de carne en canal (miles de pesos) | | 47188 | |
| | Volumen de la producción de leche de bovino (miles de litros) | | 1954 | |
| | Valor de la producción de leche de bovino (miles de pesos) | | 7433 | |
| | Volumen de la producción de leche de caprino (miles de litros) | | 0 | |
| | Valor de la producción de leche de caprino (miles de pesos) | | 0 | |
| | Volumen de la producción de huevo para plato (toneladas) | | 326 | |
| | Valor de la producción de huevo para plato (miles de pesos) | | 2508 | |
| | Producción forestal | Volumen de la producción de miel (toneladas) | 106 | |
| | | Valor de la producción de miel (miles de pesos) | 2129 | |
| Volumen de la producción de cera en greña (toneladas) | | 8 | | |
| Valor de la producción de cera en greña (miles de pesos) | | 425 | | |
| Valor de la producción (miles de pesos) | | 59683 | | |
| Volumen de la producción forestal maderable (metros cúbicos rollo) | | 29565 | | |
| Valor de la producción forestal maderable (miles de pesos) | | 47132 | | |
| Volumen de la producción forestal no maderable (toneladas) | 0 | | | |
| Valor de la producción forestal no maderable (miles de pesos) | 0 | | | |



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

| Sector | Subsector | Indicador | Valor |
|-------------|--------------------------------|---|--------|
| | | Volumen de aprovechamiento forestal maderable autorizado para el año (metros cúbicos rollo) | 0 |
| | | Volumen de aprovechamiento forestal no maderable autorizado para el año (toneladas) | 0 |
| | | Valor de la producción forestal (miles de pesos) | 47132 |
| MANUFACTURA | Actividades mineras | Unidades económicas | C |
| | | Personal ocupado dependiente de la razón social | 23 |
| | | Personal ocupado no dependiente de la razón social | 0 |
| | | Valor agregado censal bruto (miles de pesos) | 510 |
| | | Total de activos fijos (miles de pesos) | 860 |
| | | Producción bruta total por persona ocupada (miles de pesos) | 32.9 |
| | | Valor agregado censal bruto por persona ocupada (miles de pesos) | 22.2 |
| | | Volumen de producción de Azufre (toneladas) | 0 |
| | | Volumen de producción de Barita (toneladas) | 0 |
| | | Volumen de producción de Cobre (toneladas) | 0 |
| | | Volumen de producción de Coque (toneladas) | 0 |
| | | Volumen de producción de Pellets de hierro (toneladas) | 0 |
| | | Volumen de producción de Fluorita (toneladas) | 0 |
| | | Volumen de producción de Oro (kilogramos) | 0 |
| | | Volumen de producción de Plata (kilogramos) | 0 |
| | | Volumen de producción de Plomo (toneladas) | 0 |
| | | Volumen de producción de Zinc (toneladas) | 0 |
| | Actividades de la construcción | Unidades económicas | 357 |
| | | Personal ocupado dependiente de la razón social | 1604 |
| | | Personal ocupado no dependiente de la razón social | 63 |
| | | Valor agregado censal bruto (miles de pesos) | 60669 |
| | | Total de activos fijos (miles de pesos) | 146963 |
| | | Producción bruta total por persona ocupada (miles de pesos) | 91.2 |
| | | Valor agregado censal bruto por persona ocupada (miles de pesos) | 36.4 |
| | | Licencias de construcción Total | ND |
| | | Licencias de construcción Habitacional | ND |
| | | Licencias de construcción Comercial | ND |
| | | Licencias de construcción Industrial | ND |
| | | Licencias de construcción Otros | ND |
| | Actividades de la electricidad | Usuarios de energía eléctrica | 21067 |
| | | Volumen de las ventas de energía eléctrica (megawatts-hora) | 45589 |
| | | Valor de las ventas de energía eléctrica (miles de pesos) | 60265 |
| | | Subestaciones de transmisión | 0 |
| | | Subestaciones de distribución | 2 |
| | | Transformadores de distribución | 509 |
| | | Inversión pública ejercida en obras de electrificación (miles de pesos) | ND |
| SERVICIOS | Actividades comerciales | Tiendas DICONSA | 46 |
| | | Tianguis | 4 |
| | | Mercados públicos | 9 |
| | | Centrales de abasto | 0 |
| | | Puntos de atención del programa de abasto social LICONSA | 6 |
| | | Familias beneficiarias del programa de abasto social LICONSA | 1355 |
| | | Beneficiarios del programa de abasto social LICONSA | 2301 |
| | | Dotación anual de leche reconstituida del programa de abasto social LICONSA (litros) | 286882 |
| | | Importe de la venta de leche reconstituida del programa de abasto social LICONSA (miles de pesos) | 1148 |
| | | Automóviles nuevos vendidos al público | 0 |
| | | Camiones nuevos vendidos al público | 0 |
| | Actividades turísticas | Establecimientos de hospedaje | ND |
| | | Cuartos registrados de hospedaje | ND |
| | | Establecimientos de preparación y servicio de alimentos y de bebidas | ND |
| | | Agencias de viajes | ND |



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

| Sector | Subsector | Indicador | Valor |
|----------|-----------------------------|--|--------|
| | | Empresas arrendadoras de automóviles | ND |
| | | Turistas que se hospedaron en establecimientos de hospedaje | ND |
| | | Turistas residentes en el país que se hospedaron en establecimientos de hospedaje | ND |
| | | Turistas no residentes en el país que se hospedaron en establecimientos de hospedaje | ND |
| | Servicios de transporte | Longitud de la red carretera (kilómetros) | 803 |
| | | Longitud de la red carretera troncal federal (kilómetros) | 67 |
| | | Longitud de la red carretera de alimentadoras estatales (kilómetros) | 10 |
| | | Longitud de la red carretera de caminos rurales (kilómetros) | 527 |
| | | Longitud de la red carretera de brechas mejoradas (kilómetros) | 199 |
| | | Longitud de la red carretera federal de cuota (kilómetros) | 4 |
| | | Longitud de la red carretera federal de cuota con administración federal (kilómetros) | 0 |
| | | Longitud de la red carretera federal de cuota con administración estatal (kilómetros) | 0 |
| | | Longitud de la red carretera federal de cuota con administración particular (kilómetros) | 4 |
| | | Automóviles registrados en circulación | 6939 |
| | | Camiones de pasajeros registrados en circulación | 978 |
| | | Motocicletas registradas en circulación | 118 |
| | | Aeropuertos | 0 |
| | | Vuelos de la aviación civil | 0 |
| | | Pasajeros atendidos en vuelos comerciales | 0 |
| | Servicios de comunicaciones | Centros comunitarios digitales e-México | 2 |
| | | Localidades que cuentan con centros comunitarios digitales e-México | 2 |
| | | Oficinas postales | 39 |
| | | Correspondencia expedida (miles de piezas) | 8 |
| | | Correspondencia recibida (miles de piezas) | 305 |
| | | Oficinas de la red telegráfica | 3 |
| | | Telegramas transmitidos (operaciones) | 4 |
| | Servicios bancarios | Sucursales de la banca comercial | 4 |
| | | Sucursales de la banca de desarrollo | 0 |
| | | Saldos nominales de la captación tradicional en moneda nacional de recursos de la banca comercial (miles de pesos) | ND |
| | | Saldos nominales de la captación tradicional en moneda extranjera de recursos de la banca comercial (miles de pesos) | ND |
| | Finanzas públicas | Ingresos brutos de los municipios por capítulo (miles de pesos) | 0 |
| | | Egresos brutos de los municipios por capítulo (miles de pesos) | 0 |
| | Inversión pública | Inversión pública ejercida (Miles de pesos) | ND |
| | | Inversión pública ejercida en desarrollo social (Miles de pesos) | ND |
| | | Inversión pública ejercida en desarrollo económico (Miles de pesos) | ND |
| | | Inversión pública ejercida en urbanización y medio ambiente (Miles de pesos) | ND |
| | | Inversión pública ejercida en otros destinos (Miles de pesos) | 0 |
| | Programa Oportunidades | Monto de los recursos ejercidos (miles de pesos) | 41280 |
| | | Familias beneficiarias | 5872 |
| | | Localidades beneficiarias | 239 |
| COMERCIO | Actividades comerciales | Unidades económicas | 1095 |
| | | Personal ocupado dependiente de la razón social | 2309 |
| | | Personal ocupado no dependiente de la razón social | 58 |
| | | Valor agregado censal bruto (miles de pesos) | 108210 |
| | | Total de activos fijos (miles de pesos) | 138303 |
| | | Producción bruta total por persona ocupada (miles de pesos) | 78.4 |
| | | Valor agregado censal bruto por persona ocupada (miles de pesos) | 45.7 |
| | Transporte, correos y | Unidades económicas | 22 |



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

| Sector | Subsector | Indicador | Valor |
|------------|------------|--|--------|
| | almacenaje | | |
| | | Personal ocupado dependiente de la razón social | 92 |
| | | Personal ocupado no dependiente de la razón social | 0 |
| | | Valor agregado censal bruto (miles de pesos) | 2495 |
| | | Total de activos fijos (miles de pesos) | 34176 |
| | | Producción bruta total por persona ocupada (miles de pesos) | 110.9 |
| | | Valor agregado censal bruto por persona ocupada (miles de pesos) | 27.1 |
| TOTAL | | Unidades económicas | 2342 |
| PRODUCCION | | | |
| | | Personal ocupado dependiente de la razón social | 6351 |
| | | Personal ocupado no dependiente de la razón social | 235 |
| | | Valor agregado censal bruto (miles de pesos) | 268099 |
| | | Total de activos fijos (miles de pesos) | 502887 |
| | | Producción bruta total por persona ocupada (miles de pesos) | 81.6 |
| | | Valor agregado censal bruto por persona ocupada (miles de pesos) | 40.7 |

IV.2.4 Diagnóstico ambiental

La evaluación del impacto ambiental y el inventario ambiental están diseñados para dirigirse al reconocimiento de las características de aspectos que sirvan para generar el diagnóstico ambiental del área, valorando sus recursos, sus potencialidades y su vulnerabilidad ante modificaciones. El sistema ambiental o calidad ecológica en que se encuentran los recursos naturales está basada en la presencia e interacción de parámetros de deterioro como: los suelos que presentan diferente grado de erosión o degradación debido a un mal manejo de las coberturas, a la práctica continua de quemas para actividades agropecuarias. O la Sustitución de la cobertura vegetal original por vegetación secundaria o algún otro uso del suelo.

Considerablemente el número de especies vegetales y animales ya han desaparecido del sitio, y a nivel cuenca algunas se encuentran amenazadas o en extinción, la degradación ambiental de la región ha avanzado, la tala en busca de superficie cultivable, el aumento de la ganadería está siendo la actividad que pone en peligro la mayor parte de la cubierta vegetal original y sus paisajes. Como puede observarse en los tipos de vegetación del sistema ambiental, el pastizal cultivado tiene la mayor superficie.

La destrucción del hábitat como resultado de la dinámica de transformación del medio natural por la apertura de campos de cultivo y para pastoreo, la tala del bosque y la creación de caminos es lo que está afectando más fuertemente a la fauna silvestre. La actividad más impactante dentro de la zona son las actividades agropecuarias y mineras.



Se identifican en la zona de influencia del proyecto, áreas fragmentadas con áreas de bosque de encino cuyo valor fundamental radica en los servicios y bienes ambientales que aportan al ambiente. Se debe reconocer que la presión social sobre estos elementos es permanente y por lo tanto, irreversible, la demanda de suelo para las actividades agrícolas, pecuarias y mineras es inevitable. Las áreas de pastizal inducido se encuentran fragmentadas o alternadas, En general estas áreas son utilizadas como potreros y áreas de pastoreo para ganado vacuno.

En general las partes más elevadas de la zona y con pendientes más fuertes presentan un grado de conservación de la vegetación primaria que las partes bajas.

Dadas las actuales tendencias de crecimiento y las oportunidades de empleo, en este sector. Bajo esta espiral socio-económica, se diagnóstica a corto y mediano plazo, que no habrá un freno definitivo que pueda detener este crecimiento, esperando su regulación con ciertas limitaciones de tipo legal; por eso estas áreas con vegetación requieren de una estrategia de preservación, conservación, de fomento y en su momento adecuado de restauración o reforestación. Y de la debida aplicación de la legislación vigente en materia de impacto ambiental. Es importante que proyectos de este giro que históricamente han operado sin ninguna regulación puedan realizar las actividades condicionándolas al cuidado y en su medida la recuperación de zonas para este fin.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Existe un amplio abanico de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar. A pesar de ello ninguna de ellas tiene una dimensión ni un carácter universal.

Estos métodos se han agrupado por similitud, dando algunas clasificaciones como: Métodos de cuantificación global (como el de Batelle-Columbus basado en funciones de transformación); métodos de base cartográfica; los de análisis general de sistemas; los basados en indicadores; o los sistemas de redes y matriciales. Entre estos últimos se encuentra el método de Leopold, que finalmente se califica como de causa-efecto, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestos en fila los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos, lo que permite una sistemática valiosa para la identificación de los impactos que puede ocasionar la realización o puesta en marcha de determinado proyecto.

Para identificar y evaluar el impacto ambiental generado por la puesta en marcha de la exploración y explotación del mineral de hierro, se utilizó como base una serie de matrices elaboradas por Conesa (1997) de acuerdo a los siguientes pasos:

Los pasos de la metodología utilizada son los siguientes:

- *.- Identificación de los posibles impactos ambientales y sus agentes causales por medio de una lista de chequeo simple

- *.- Valoración de los impactos mediante la Matriz impacto-ponderación. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior se realizó la valoración de los impactos a través de la

construcción de una matriz impacto-ponderación, para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a parámetros y valores posteriormente descritos.

Finalmente se realizó un análisis de los impactos ambientales por componente ambiental

De acuerdo a la metodología descrita, nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos y poder determinar las medidas correctivas.

V.1.1 Identificación de los impactos negativos al ambiente

Para la identificación de los posibles Impactos Ambientales que se generarán durante la preparación del sitio, construcción de obras y la explotación del mineral, se utilizó una combinación de métodos utilizando un diagrama causa-efecto u una lista de chequeo simple, para determinar la probabilidad de ocurrencia y la temporalidad de los impactos:

Cuadro V.1. Impactos ambientales negativos potenciales generados.

| Actividades del proyecto | Agente causal | Impacto potencial |
|--|---|--|
| Limpieza y nivelación Explotación y Beneficio | Modificación de la topografía y estructura el terreno | Modificación del microclima Cambio estético del paisaje |
| | Eliminación de madrigueras y nidos | Desplazamiento de fauna |
| | Modificación topográfica | Cambio estético del paisaje |
| | | Erosión |
| | Modificación de | Afectación en la calidad |



| Actividades del proyecto | del Agente causal | Impacto potencial |
|--------------------------|----------------------|--|
| | escorrentías | del agua. Modificación hidrográfica |
| | Generación de polvos | Afectación en la calidad del aire |
| | Generación de ruidos | Modificación del microclima |
| restauración | | Cambio estético del paisaje Erosión |

Lista de chequeo para la presencia y temporalidad Abreviaturas: Prob (probable), NP (No probable); P (Permanente), T (Temporal).

Cuadro V.2. Lista de chequeo de impactos

| Impactos por elementos | Exploración y Restauración del sitio | |
|--|--------------------------------------|----|
| | PROB | NP |
| flora | | |
| remoción de vegetación | | ✓ |
| disminución de la calidad de la vegetación | | ✓ |
| fauna | | |
| desplazamiento de la fauna silvestre | ✓ T | |
| disminución del hábitat | ✓ T | |
| interrupción de rutas de transito | ✓ T | |
| suelo | | |
| erosión y arrastre de partículas | ✓ T | |
| compactación del suelo | ✓ T | |
| generación de residuos solidos | ✓ T | |
| agua | | |
| afectación de escorrentías | ✓ P | |



| | | | | |
|--|-----------|---|----------|---|
| aprovechamiento de agua cruda del subsuelo | | ✓ | | ✓ |
| aire | | | | |
| emisión de ruidos | ✓ T | | | |
| emisión de polvos | ✓ T | | | |
| emisión de humos y gases | ✓ T | | | |
| socioeconómico | | | | |
| requerimiento de mano de obra | + ✓ T | | + ✓ T | |
| migración de personal | | ✓ | | ✓ |
| paisaje | | | | |
| modificación del paisaje | ✓ P | | + ✓ P | |
| TOTAL DE IMPACTOS | 12 | | 5 | |

En total se identificaron 17 impactos, de los cuales 3 son considerados como positivos o benéficos, por lo que se tienen identificados 14 impactos ambientales negativos, en su mayoría en la etapa de preparación el sitio y operación y los demás en la etapa de operación y en menor proporción en la etapa de restauración.

V.2. Ponderación de los Impactos ambientales

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz impacto-ponderación, para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a parámetros y valores posteriormente descritos.

Una vez identificadas las acciones o actividades generadas por el proyecto para la valoración de los impactos se utilizó la siguiente tipología:

V.2.1. Valoración de los impactos:

Por su Magnitud (M) (grado de destrucción)

Notable



Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, que produce o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Media

Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles Notable y Mínimo.

Mínima

Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado. Por su Extensión (Ex) (área de influencia) Puntual Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (área de aprovechamiento) nos encontramos ante un impacto puntual.

Parcial

Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en la totalidad del predio donde se ubica el aprovechamiento

Regional

El efecto no admite una ubicación precisa y tiene una influencia generalizada, en áreas adyacentes al predio, como pudiera ser la afectación de una cuenca hidrográfica.

Por el momento en que se manifiesta (Evidencia) (E)

Inmediato –Corto plazo

Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).

Mediano Plazo

Sí aparece en un período que va de 1 a 5 años

Largo Plazo

Sí el efecto tarda en evidenciarse en más de cinco años



Por su Persistencia (temporalidad o duración) (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año.

Temporal

Sí dura entre 1 y 10 años

Permanente

Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años

Por su capacidad de recuperación (Recuperabilidad) (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de medidas correctoras.

Recuperable

Si es totalmente recuperable de manera inmediata o a mediano plazo

Mitigable

Si es parcialmente recuperable Irrecuperable Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como la humana.

Por su Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja actuar sobre el medio.

Reversible a corto plazo

Sí se auto recupera en un período de tiempo mínimo (inferior a un año).

Reversible a mediano plazo

Que se recupera en un lapso de tiempo que va de 1 a 5 años Irreversible Sí el efecto es irreversible

Por su Sinergia (SI)

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Simple

Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Sinergismo moderado

Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

Altamente sinérgico

Por su Acumulación (incremento progresivo) (AC)

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

Simple: Cuando no produce efectos acumulativos Acumulativo Cuando el efecto es acumulativo

Por su Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación Causa-efecto o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Indirecto (Secundario): Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

Directo: Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental

Por su Periodicidad (PR)

Discontinuo.: Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Periódico.: Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

Continuo: Aquel cuyo efecto se manifiesta través de alteraciones regulares en su permanencia

Determinación de la importancia del impacto:

Cuadro V.3. Tabla para determinar la importancia del impacto.

| ATRIBUTO | TIPO | VALOR |
|----------------------|---------------|-------|
| Magnitud (M) | Mínimo | 1 |
| | Medio | 2 |
| | Notable | 4 |
| | Muy alta | 8 |
| Extensión (Ex) | Puntual | 1 |
| | Parcial | 2 |
| | Regional | 4 |
| Evidencia (E) | Inmediato | 4 |
| | Mediano | 2 |
| | Largo Plazo | 1 |
| Persistencia (PE) | Fugaz | 1 |
| | Temporal | 2 |
| | Permanente | 4 |
| Recuperabilidad (MC) | Recuperable | 1 |
| | Mitigable | 2 |
| | Irrecuperable | 4 |
| Reversibilidad (RV) | Corto plazo | 1 |
| | Mediano Plazo | 2 |
| | Irreversible | 4 |
| Sinergia (SI) | Simple | 1 |
| | Sinérgico | 2 |
| | Muy Sinérgico | 4 |
| Acumulación (AC) | Simple | 1 |
| | Acumulativo | 4 |
| Efecto (EF) | Indirecto | 1 |
| | Directo | 4 |
| Periodicidad | Discontinuo | 1 |



| | | |
|------|-----------|---|
| (PR) | | |
| | Periódico | 2 |
| | Continuo | 4 |

Ecuación para determinar la importancia o valoración del impacto (Fórmula basada en la propuesta por Vicente Conesa, 1993)

$$\text{Importancia del Impacto (I)} = 3M + 2EX + MC + E + PE + RV + SI + AC + EF + PR$$

De acuerdo a nuestra escala de valores, la importancia adquiere valores de 14 a 68, por lo que hemos clasificado el orden de importancia de acuerdo a los siguientes valores:

Los impactos con valores menores a 18 son irrelevantes, o sea totalmente compatibles con el proyecto. Los impactos con valores de entre 18 y 34, son considerados como moderados. De 35 a 51, los impactos son severos, y Son Críticos cuando su valor es mayor a 51.

Matriz impacto – ponderación (de importancia): Para la ponderación de la importancia y trascendencia de los impactos identificados y descritos en el inciso anterior y de acuerdo a los parámetros descritos en la metodología, se conformó la matriz de importancia:

Cuadro V.4. Matriz de importancia de Impactos ambientales potenciales generados.

| Alteración/Impactos | Ponderación | | | | | | | | | | | Clasificación |
|--------------------------------------|-------------|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
| | M | EX | MC | E | PE | RV | SI | AC | EF | PR | I | |
| fauna | | | | | | | | | | | | |
| desplazamiento de la fauna silvestre | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 21 | MODERADO |
| disminución del hábitat | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 30 | MODERADO |
| suelo | | | | | | | | | | | | |
| erosión y arrastre de partículas | 8 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 34 | MODERADO |
| compactación del suelo | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 | MODERADO |
| generación de residuos solidos | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 19 | MODERADO |
| agua | | | | | | | | | | | | |
| afectación de escorrentías | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 24 | MODERADO |



| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|
| aire | | | | | | | | | | | | |
| emisión de ruidos | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 24 | MODERADO |
| emisión de polvos | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 24 | MODERADO |
| emisión de humos y gases | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 24 | MODERADO |
| socioeconómico | | | | | | | | | | | | |
| requerimiento de mano de obra | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 28 | MODERADO |
| paisaje | | | | | | | | | | | | |
| modificación del paisaje | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 37 | SEVERO |

V.3. Análisis y Descripción de los Impactos.

Factor: Vegetación forestal

Este componente ambiental no presenta impactos, debido a que en el proyecto no se afectara vegetación forestal el sitio actualmente sustenta pastizal cultivado.

Factor fauna/ desplazamiento de fauna

Impacto determinado como moderado, debido a que la actividad sólo afectara las áreas propuesta, lo que significa un impacto puntual de baja magnitud, de carácter temporal en lo que se desarrolla el proyecto, además de que en la zona del proyecto o en gran parte del mismo se realizan actividades agrícolas y agropecuarias, por lo que la presión y desplazamiento de la fauna se ha dado en tiempos anteriores, sin embargo aún existen áreas donde en la especies de fauna y la presencia de maquinaria pesada, provocan que la fauna tienda a buscar refugio en áreas aledañas más seguras para las especies de la región. El impacto es directamente proporcional al tamaño de la superficie intervenida, por lo que por las dimensiones del proyecto el impacto es mitigable, y muy puntual. Sin embargo se tienen que considerar acciones importantes de mitigación al respecto.



Factor fauna/ disminución del hábitat

Impacto calificado como moderado, en virtud de que las actividades de limpieza, nivelación del terreno y depósito de roca y minerales, eliminarán el hábitat o lugares de nidificación de especies de fauna menor que pudiera existir en el área a intervenir, lo que provocará el desplazamiento de esta hacia áreas más alejadas. El indicador para este tipo de impacto es cualitativo y relativo en virtud de que la fauna potencial identificada para el sitio es transitoria y el desplazamiento de la fauna se dará por las operaciones dentro del polígono propuesto para la explotación.

Factor suelo/ erosión y arrastre de partículas

El factor suelo será fuertemente impactado por las actividades de preparación del sitio y explotación; parte de estos movimientos ocasionará erosión del suelo de manera eólica e hídrica en época de lluvias, por lo que habrá arrastre de partículas. Sin embargo por las dimensiones del área por explotar el impacto es muy puntual y llevando a cabo obras de retención de suelo, muros de contención y otras técnicas aplicables los efectos pueden ser mitigables, por lo que se ha considerado este impacto como moderado. Para determinar la magnitud del impacto se ha considerado como indicador la superficie expuesta al proceso de erosión hídrica, misma que se presenta en el temporal de lluvias

Factor suelo/ compactación de suelo

La continuidad del tránsito de vehículos pesados y el depósito de materiales repercute en la compactación de los suelos, disminuyéndose su capacidad retentora de humedad; sin embargo, se utilizarán caminos existentes para la explotación por lo que el impacto será mínimo y el impacto se considera temporal, puntual, por lo que se determinó como un Impacto moderado.

Factor suelo/ generación de residuos sólidos

Por las dimensiones, efecto, magnitud y temporalidad se ha considerado un impacto moderado. La presencia de trabajadores, estos son generadores de residuos tipo envases. Se realizara el programa de manejo de residuos por tipo de manera permanente en la obra.

De la misma manera, el uso de maquinaria para el desarrollo de las actividades de explotación puede generar posibles derrames de combustibles y/o lubricantes, así como el desplazamiento continuo de esta, puede alterar las características físico-químicas del suelo, por la contaminación y compactación de este. Se contara con reglas de operación y un programa de vigilancia ambiental que este permanentemente en todas las actividades para controlar cualquier contingencia relacionada a la aplicabilidad de las medidas de mitigación, compensación.

Factor agua/ afectación de escorrentías

La vulnerabilidad del suelo al modificar su topografía y estructura, con los movimientos de tierra para la extracción de la roca, incrementa potencialmente el acarreo de sedimentos en los cursos de agua. En los primeros 12 meses se tendrá la posible presencia de acarreo de azolves básicamente durante el temporal de lluvias y dentro de un área de explotación, por lo que se considera un impacto mitigable, puntual, de magnitud media-alta por las escorrentías presente en la zona de explotación. Se llevará a cabo las obras de retención de suelo previendo el acarreo de sedimentos.

Factor aire/ Emisión de polvos

Impacto moderado. Los efectos en la atmósfera se propician por la presencia de partículas suspendidas, en su mayoría provocados por los procesos de operación minera (explotación de material mineral hierro). De acuerdo a los indicadores, no se observa mayor significancia debido en parte a que se ha considerado el criterio de la mitigación, ya que si se cumplen con los debidos programas de riego en el caso de



polvos se considera un impacto puntual, recuperable y temporal principalmente por lo que el impacto se ha considerado como moderado.

Factor aire/Emisión de humos

El desarrollo del proyecto conlleva la generación de emisiones de partículas la atmósfera, principalmente en la zona de explotación y en menor proporción en los caminos por el tránsito de vehículos de carga. De acuerdo a los indicadores, no se observa mayor significancia debido en parte a que se ha considerado el criterio de la mitigación, ya que si se cumplen con los debidos programas de riego en el caso de polvos se considera un impacto puntual, recuperable y temporal principalmente por lo que el impacto se ha considerado como moderado.

Factor aire/ emisión de ruido

Generalmente en cualquier actividad u obra donde se encuentra presente maquinaria pesada y uso de explosivos para apoyar los trabajos de minería y de trituración se presentan impactos de ruido. El impacto del ruido afecta directamente a los operarios de maquinaria pesada, no así a los demás trabajadores o a la población, por su ubicación se considera un impacto moderado.

Factor paisaje/ Modificación del paisaje

Sin lugar a dudas el paisaje es el factor que se altera con cualquier acción que modifique la topografía y estructura del suelo, que para el proyecto se realiza debido a la explotación del material y su depósito en el terreno; sin embargo, por su ubicación a pesar de que el impacto visual es severo, puede ser moderado desde el punto del poblado. Es conveniente mencionar que no se afectarán zonas ecológicas restringidas, sitios históricos y arqueológicos de interés local o nacional. Sin lugar a dudas el paisaje es el factor que se verá especialmente afectado y de manera irreversible al ser modificada la morfología del terreno, esto a pesar de que se lleven a



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

cabo acciones de restauración del terreno. Este impacto se considera puntual, irreversible, directo, y en consecuencia severo.



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

Con el análisis que nos permitió realizar las Matrices realizadas en el apartado anterior, se observan los impactos ambientales que afectan en mayor medida a los factores del medio ambiente, debido a ser una explotación subterránea mediante galería de túneles, a nivel superficial se impactara principalmente el suelo debido a cambios en la morfología del terreno y depósito de materiales, lo que modifica sensiblemente el paisaje y el hábitat de las especies que se desarrollan en el sitio.

En este sentido hay que admitir que la actividad minera tradicional a cielo abierto es altamente agresiva con la naturaleza, pero tratándose de una minería subterránea las afectaciones al ecosistema superficial son de mucho menor magnitud, además esta actividad es transitoria y no definitiva, circunstancia que exige una restitución, restauración o rehabilitación del suelo al final de las operaciones. Siempre con búsquedas imaginativas y soluciones monográficas de cada problema, siendo la administración la responsable de velar por ese bien común que es el medio ambiente, así como coordinar este con un racional y sostenido desarrollo económico, enfrentándose al natural deseo del explotador de obtener el máximo beneficio al menor costo.

Medidas de mitigación, por componente ambiental:

Factor: Vegetación

No se afectará vegetación forestal ya que el sitio sustenta actualmente pastizal cultivable, no obstante, el programa de restauración del suelo considera la reforestación del sitio con especies nativas. Como parte de este programa, hay dos objetivos principales: 1.- la producción de plántulas propias de la región, 2.- la recolección de germoplasma que sirva para el objetivo uno, toda producción generada del vivero será para donaciones y reforestación programada por la empresa en áreas designadas



Se delimitará el predio, mediante el empleo de marcaje con cal, banderolas, cinta y/o cualquier otro indicador visible, para garantizar que las actividades se restrinjan única y exclusivamente al área del Proyecto, sin alterar las condiciones de los lotes aledaños

Reforestar con especies nativas el área del proyecto al finalizar la etapa de operación.

Factor fauna

Programa de rescate de fauna: Identificar especies de fauna que por sus características e importancia es necesario rescatar y/o en su caso proceder a reubicarlas antes de las actividades del proyecto, con el propósito de contribuir a la preservación y conservación de esas especies, con énfasis en las especies de lento desplazamiento.

Promover la concientización de la población en general para evitar la cacería furtiva: se establecerán letreros alusivos a la prohibición de cacería y a la conservación y cuidado de la fauna silvestre.

Prohibir la presencia de cazadores y evitar que los trabajadores la practiquen.

Evitar en lo posible el trabajo nocturno que afecte especies de hábitos de éste tipo.

Evitar la presencia de animales domésticos como gatos y perros en el área

Disminuir las posibilidades de daño a la fauna menor por la circulación de vehículos automotores, mediante la concientización del personal: se hará una Supervisión diaria y elaboración de reportes para dar seguimiento a esta medida.(programa de vigilancia ambiental)

También se llevara a cabo el Programa de monitoreo de vertebrados terrestres en todo el Lote minero, esto con el objetivo de conservación de las especies.



Factor suelo

Reutilización de la capa fértil: Desde el inicio de la explotación, se almacenará parte de la capa de tierra útil, en el vivero, que en su momento se reutilizará para la producción de planta misma que servirán en su momento para la restauración del sitio.

Evitar daños por la mala planeación de la explotación, durante el temporal de lluvias: Con el propósito de evitar daños por la mala planeación de la explotación, durante el temporal de lluvias, se creará una red de drenaje superficial con el fin de canalizar las aguas, hacia las orillas a fin de prevenir el acarreo de azolves.

Al finalizar la etapa de operación se desarrollara un programa de restauración que incluye obras de conservación del suelo y agua, así como la reforestación con especies de la región, para restablecer la condición original de la capa edáfica y mitigar los efectos de erosión (agua y viento), así como la modificación de la geomorfología total del área del proyecto que tengan como consecuencia la modificación del drenaje superficial la infiltración y la modificación del paisaje y el desplazamiento de fauna.

Establecimiento de depósitos de residuos: Acopiar los desechos de la operación por la presencia de trabajadores, Colocación de Tambos de 200 litros con tapaderas para que funcionen como contenedores de residuos, con su respectiva identificación en residuos orgánicos y residuos inorgánicos.

Establecimiento de depósitos de grasas y aceites: llevar el control de los residuos tóxicos de la maquinaria pesada y vehículos automotores. Se instalaran dos contenedores tambos con tapas de 200 lt, para su posterior traslado a donde las autoridades correspondientes lo indiquen.



Factor agua

Habilitación de fosas de sedimentación o Zanjas: Se ubicaran en la más baja del predio dos fosas para captar los escurrimientos y retener los azolves. De acuerdo a estas características se construirán fosas de sedimentación, se pretende realizarlas con maquinaria tipo retroexcavadora y con paredes del material geológico existente, en los sitios de estos escurrimientos con el propósito de controlar el posible acarreo de azolve.

Factor aire

Programación de actividades en horarios normales de trabajo, de tal manera, que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos cause niveles sonoros elevados.

Implementación de un programa de mantenimiento de la maquinaria. El objetivo de un Programa de Mantenimiento de la maquinaria es contar con una herramienta de planeación y verificación que permita realizar en el tiempo adecuado el mantenimiento preventivo de la maquinaria a utilizar y con ello evitar el mal funcionamiento de la misma y sus consecuentes alteraciones en la calidad del aire y la generación de ruidos más allá de los niveles permitidos. Siempre que el rendimiento de un equipo se mantenga dentro del rango normal, según los requerimientos operativos, se considera que el activo está cumpliendo su función. Cada una de las herramientas que utiliza el Monitoreo de Condición tendrá que ser seleccionada de acuerdo a su capacidad de identificar las causas de falla. De acuerdo a lo anterior, antes del inicio de actividades, el Promoviente deberá de indicar el programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

Con el propósito de mitigar el impacto de la generación de polvos y la calidad del aire por las partículas suspendidas, se pretende realizar riegos periódicos en las áreas de almacenamiento y en los caminos de acceso al sitio: Los riegos serán aplicados diario principalmente durante la temporada de estiaje que es cuando se puede tener mayor generación de polvos o partículas suspendidas.

Factor paisaje

Restaurar el área una vez que se haya concluido el aprovechamiento, para ello ha de utilizarse especies de capacidad invasora adaptadas a las condiciones naturales de suelos pobres.

VI.2 Impactos residuales

La actividad minera, crean alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las representan claros impactos sobre el medio en que se desarrollan. Considerando que el impacto residual es el que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación y de acuerdo a la identificación y cuantificación de los impactos generados al medio ambiente por el proyecto de explotación de mineral hierro, se determina que el único impacto que se pudiera considerar como impacto residual es la modificación de la topografía del sitio y en consecuencia del paisaje, por lo que se ha previsto realizar un programa de restauración y restitución del paisaje, que si no regresa a las condiciones iniciales del predio, si permite suavizar las condiciones del sitio. Este programa tendrá una duración de tres años, en relación al programa de trabajo se indica que pasado 17 años de operación, el área podrá comenzar a ser restaurado.

De igual manera se puede suscitar que no se apliquen de manera correcta las medidas de mitigación correctas y en consecuencia se puedan generar impactos residuales. Ante esta situación y con el objeto Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto y en la manifestación de impacto ambiental se definió el Programa de Vigilancia Ambiental.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo con los impactos ambientales identificados y a las medidas de mitigación, se prevé un escenario ambiental modificado desde el punto de vista de su morfología y en su cobertura ya que será un nuevo componente del paisaje al ejecutarse el proyecto. La principal afectación al ambiente es la modificación de la estructura y contenido de la capa edáfica por efecto de la nivelación, compactación y depósito de roca y minerales, esto modificará los patrones de escurrimiento e infiltración del terreno en época de lluvias. Ante esta situación se tiene previsto llevar a cabo de manera inmediata a la conclusión del aprovechamiento el programa de restauración de los sitios.

Algunas otras afectaciones al ambiente estarán controladas, sin embargo, en forma accidental se pueden originar por desconocimiento del medio, por agentes naturales, o bien en forma accidental. Entre los más frecuentes debe señalarse los errores en la operación de la maquinaria o de sus servicios, la captura o atropellamiento de la fauna, la generación de ruido, el levantamiento de polvo, la generación de contaminantes a la atmósfera por la operación de equipos y maquinaria, el comportamiento negativo de los empleados, los accidentes con la maquinaria y equipo de transporte, etc.

La fauna silvestre será impactada durante la ejecución del proyecto motivando su desplazamiento hacia áreas forestales aledañas, asimismo durante la operación del proyecto se deberán tomar las precauciones necesarias a fin de evitar la caza y captura de especies por la presencia de trabajadores. Al final del proceso, una vez restaurados los sitios afectados, se prevé que las diferentes especies de fauna terrestre principalmente puedan circular de manera normal por el sitio. La calidad del aire volverá a ser normal, debido a que la emisión de ruidos y gases contaminantes que generarán las máquinas propias de las actividades del proyecto serán de manera temporal y por las características de la zona en cuanto a topografía, vientos, vegetación existen las condiciones de que se dispersen de manera rápida y no afecten a la población, además de que no se tiene un efecto acumulativo o sinérgico por no tener fuentes fijas de contaminación en la zona.



Por lo tanto el desarrollo del proyecto se pronostica que no generará desequilibrios ecológicos que provoquen daños permanentes al ambiente o que pudieran afectar al desarrollo de las poblaciones establecidas dentro del área de influencia del proyecto.

Componente ambiental: Clima

Situación esperada: No se espera un mayor cambio a la situación actual, por ser un proyecto muy puntual. No se esperan cambios en las temperaturas promedio ni en los regímenes de precipitación en el área de influencia, sin embargo, se espera un incremento temporal en las temperaturas en los sitios de depósito de materiales y donde opere la maquinaria y equipos, los cuales se normalizarán con la restauración del sitio.

Componente ambiental: suelo

Situación esperada: Con el adecuado seguimiento e implementación del diseño de explotación y las obras de conservación de suelos se espera que se mitigue el efecto de la compactación y depósito de materiales y no se presenten procesos de erosión, restableciéndose la escorrentía e infiltración del agua de lluvia una vez concluido el programa de restauración.

Componente ambiental: hidrología

Situación esperada: No se afectará un área de recarga de mantos acuíferos, y las escorrentías temporales o intermitentes habrán de canalizarse por la red natural de drenaje del área. Se implementarán obras de conservación de suelo para mitigar considerablemente este impacto

Componente ambiental: vegetación

Situación esperada: No se afectará vegetación forestal, ya que el sitio presenta un tipo de vegetación de pastizal cultivado, pero para restaurar las condiciones del suelo modificado, se proyecta un área restaurada con especies nativas de la región en una densidad tal que permita una recuperación de la funcionalidad de los sitios afectados y

un restablecimiento de otras especies pioneras herbáceas y arbustivas que protejan el suelo de acciones erosivas.

El concepto de restauración utilizado hace referencia a la recuperación de tierras con fines de uso específico, la restitución del paisaje y el restablecimiento de unas condiciones ecológicas que permitan que el área intervenida vuelva a ser habitable para las especies anteriormente presentes y con una composición relativa similar a la original, cuando se llegue al final del proceso.

Componente ambiental: fauna

Situación esperada: Durante el proceso de ejecución proyecto se impactará de manera directa en las madrigueras del sitio, sin embargo, con el programa de restauración se espera el restablecimiento de las condiciones de hábitat que hagan que vuelvan a circular las especies de fauna existentes en la región y puedan seguir funcionando como áreas protectoras de refugio de fauna. Se provee en caso necesario la reubicación de especies de fauna de lento desplazamiento a sitios aledaños.

Componente ambiental: economía

Situación esperada: La puesta en marcha de este proyecto, repercutirá de manera importante siendo una fuente de empleo e ingreso en la zona.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales existen dos como severo y los demás de carácter moderado, por lo que de alguna manera las medidas de mitigación deben de cumplirse cabalmente en tiempo y forma de tal manera que la magnitud de los impactos se reduzcan y se restauren las condiciones del sitio.

Objetivos del Programa: Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto y en la presente manifestación de impacto ambiental.



Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

Detectar impactos no previstos en la presente Manifestación y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Definir la periodicidad de la supervisión.

Acciones

Acción a Verificar No.1

Nombre: Delimitación o marcaje de los límites del predio

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: Sitio del Proyecto

Indicador: Existencia de marcas visibles para los operadores de maquinaria

Frecuencia: Revisión inicial antes de la preparación del sitio

Valor Umbral: La No existencia o poca visibilidad de las marcas

Medidas compensatorias: Instalación de marcas visibles

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Empresa Contratista

Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No.2

Nombre: Limpieza y nivelación el terreno solo en las áreas autorizadas del proyecto.

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: Sitio del Proyecto

Indicador: Superficie limpiada y nivelada



Frecuencia: Verificación diaria durante la preparación del sitio

Valor Umbral: Existencia de afectación en áreas no programadas

Medidas compensatorias: Restauración de áreas afectadas no autorizadas

Plazo de ejecución: Una semana Responsable de la acción:

Empresa Contratista Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No.3

Nombre: Implementación correcta del diseño de explotación

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: Área subterránea integrada por la galería de túneles a partir de la bocamina

Indicador: Desviaciones respecto al plan de minado inicial

Frecuencia: Supervisión continua

Valor Umbral: Presencia de túneles no previstos en el plan de minado

Medidas compensatorias: Revisión del diseño de explotación

y rediseño del plan de minado

Plazo de ejecución: Un mes

Responsable de la acción: Empresa Contratista

Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No. 4

Nombre: Protección y rescate de fauna durante la preparación del sitio

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: Sitio del Proyecto



Indicador: Animales atropellados o percepción de captura de especies de fauna por los trabajadores.

Frecuencia: Diaria durante todas las etapas

Valor Umbral: Presencia de vestigios de captura

Medidas compensatorias: Reforzamiento del rescate y pláticas de concientización con el personal

Plazo de ejecución: Una semana

Responsable de la acción: Promovente Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No. 5

Nombre: Monitoreo de vertebrados terrestres en el Lote Minero EL MIRADOR

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: Lote Minero EL MIRADOR

Indicador: fotografías, rastros

Frecuencia: cada tres meses

Valor Umbral: avistamientos

Medidas compensatorias: pláticas de concientización con el personal

Plazo de ejecución: Una semana

Responsable de la acción: Promovente Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No. 6

Nombre: Control en el uso de la maquinaria pesada

Tipo de Chequeo: Visual, Reportes de molestia y quejas de los trabajadores



Lugar: Sitio de Operación

Indicador: Decibeles Frecuencia: Muestras continuos

Valor Umbral: Deberán de cumplir con la NOM-081-SEMARNAT-1994 de acuerdo con lo siguiente:

De 6:00 a 22:00, límite máximo de 68 dB

Medidas compensatorias: Revisión de la maquinaria o cambio de maquinaria

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Promovente

Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No. 7

Nombre: Manejo Integral de Residuos Sólidos

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: Sitio de Operaciones

Indicador: Percepción de residuos, olores o moscas

Frecuencia: Semanal

Valor Umbral: Presencia de residuos

Medidas compensatorias: Incrementar la supervisión y monitoreo del correcto funcionamiento del programa.

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Promovente

Responsable de la supervisión: Promovente



Acción a Verificar No. 8

Nombre: Manejo Integral de Residuos peligrosos

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: todas las áreas del proyecto

Indicador: Percepción de residuos fuera del contenedor, manchas de aceite

Frecuencia: Semanal

Valor Umbral: Falta de recipientes o evidencias de mal manejo de los residuos

Medidas compensatorias: Corrección al personal y cumplimiento del programa.

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Promovente

Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No. 9

Nombre: Verificación del funcionamiento de obras de drenaje

Tipo de Chequeo: Visual

Lugar: Zonas de obras de drenaje para conducir el escurrimiento natural

Indicador: Presencia de azolves

Frecuencia: Verificación semanal durante temporada de lluvias

Valor Umbral: Taponamiento de canales o desvió de cauces

Medidas compensatorias: Limpieza y corrección del canal

Plazo de ejecución: Inmediata

Responsable de la acción: Promovente

Responsable de la supervisión: Promovente



Acción a Verificar No. 10

Nombre: Verificación del uso, manejo y almacenamiento de explosivos

Tipo de Chequeo: Visual y cuantitativo

Lugar: Áreas de voladuras y polvorines

Indicador: Exceder límites en la cantidad máxima de explosivos almacenados y utilizados

Frecuencia: Diaria

Valor Umbral: Voladuras ineficientes o riesgosas o exceder el límite máximo de almacenamiento previsto

Medidas compensatorias: Regular y limitar el inventario de explosivos y Revisar diseños de voladuras

Plazo de ejecución: Una semana

Responsable de la acción: Promovente

Responsable de la supervisión: Promovente

Acción a Verificar No. 11

Nombre: Verificación y monitoreo del programa de restauración

Tipo de Chequeo: Visual, informe escrito

Lugar: Sitio del Proyecto en la etapa de restauración

Indicador: Superficie y porcentaje de sobrevivencia de la reforestación; Eficiencia de las obras de conservación del suelo y el agua.

Frecuencia: Al final del temporal de lluvias durante la etapa de restauración del sitio

Valor Umbral: Sobrevivencia menor al 60%; Eficiencia de obras 70% mínimo.



Medidas compensatorias: Replantación de las áreas y revisión de calidad de plantas y especies; Mantenimiento de las obras de conservación.

Plazo de ejecución: Próximo temporal de lluvias posterior a la supervisión

Responsable de la acción: Promovente

Responsable de la supervisión: Promovente

VII.3 Conclusiones

La explotación minera genera cierto grado de impacto ambiental, ya que modifica las condiciones originales de la naturaleza, pero en este caso al tratarse de un aprovechamiento de mineral subterráneo, los impactos al ecosistema son mínimos.

Por otra parte, teniendo en cuenta el beneficio social y económico que conlleva la explotación del yacimiento, se ha hecho un balance con los efectos negativos para proponer acciones que mitiguen el impacto y condicionado para una rehabilitación posterior.

De forma particular en este proyecto, el Promovente tiene el interés de invertir en realizar un programa de restauración ambiental en el área del proyecto mediante obras de conservación de suelo y el agua, así como reforestación de especies nativas en busca de recuperar la condición natural original y así contribuir a la recuperación de los ecosistemas degradados.

Ámbito sectorial: Se participa en la producción minera del estado y del país, siendo una fuerte generadora de divisas. El impacto ambiental que generará el proyecto una vez dictaminado y aprobado, sin duda es notorio, principalmente desde el punto de vista del paisaje, debido a que se modifica la fisiografía natural, además de la capacidad de recarga y el escurrimiento natural de agua.

Sin embargo la magnitud del proyecto se considera como baja y sus efectos son muy puntuales, además de que el porcentaje del área por afectar con relación a la



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

superficie del predio propensa a conservar y mejorar es muy baja, por lo que realizando correctamente las medidas de prevención, tanto a corto como a mediano plazo, llevando un control que garantice el buen desarrollo de la obra, el impacto ambiental que se pudiera dar es mitigable. Por lo anterior, se concluye que el proyecto presenta congruencia con los distintos factores, por lo que cuenta con alta factibilidad para la utilización más intensiva de los usos y destinos propuestos.

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

VIII.1 Formatos de Presentación

Se entregan 1 original impreso y en medio digital (CD) que contienen todos los elementos de la MIA-P.

VIII.2 Cartografía

En el Anexo 5, se presenta la cartografía relevante de la MIA-P en tamaño doble carta, además en el medio digital se presentan archivos PDF para cada mapa.

VIII.3 Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Antrópico: Creado o modificado por el hombre y sus actividades.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Arbusto: Planta leñosa, por lo general de menos de 3 m de alto, cuyo tallo se ramifica desde la base.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: 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.

Categorías de riesgo

Probablemente extinta en el medio silvestre: Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

En peligro de extinción: Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas: Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Sujetas a protección especial: Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

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

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

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

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

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

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

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

Ecosistemas frágiles o únicos: Ecosistemas que, por sus características y recursos naturales, su vulnerabilidad, o por la importancia de la diversidad y abundancia de especies, podrían ser sujetos a protección.

Erosión: Es la destrucción, deterioro y eliminación del suelo. Los factores que acentúan la erosión del suelo son: el clima, la precipitación y la velocidad del viento, la topografía, la naturaleza, el grado y la longitud del declive, las características físico-químicas del suelo, la cubierta de la tierra, de su naturaleza y grado de cobertura, los fenómenos naturales como terremotos y factores humanos como tala indiscriminada, quema subsecuente y pastoreo en exceso.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisionómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Exploración minera: Las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos minerales, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan.

Exploración minera directa: Exploración minera a base de barrenación, zanjas, socavones y pozos.



Exploración: Obras y trabajos realizados para identificar depósitos de materiales, así como la cuantificación y elevación del contenido de estos depósitos.

Explotación: Obras y trabajos destinados a la preparación, desarrollo y extracción del área que comprende el depósito de minerales o de materiales.

Explotación minera subterránea: La realizada en el subsuelo mediante galería de túneles aplicando una combinación de técnicas de desprendimiento de roca que incluye voladuras, perforación y excavación.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Voladura: Utilización de explosivos de forma controlada para el desprendimiento de roca y minerales.



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

VIII.4 Declaratoria



VIII.5 Otros anexos

Anexo 1: Documentación legal del Promovente

Anexo 2: Documentación legal del Lote Minero y del Predio

Anexo 3: Documentación del Responsable Técnico

Anexo 4: Cartografía del MIA-P

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, G. y Cázares, E., 2009. Técnicas de campo para el inventario y monitoreo de anfibios y reptiles. Instituto de Ecología, A.C., CONANP, US Fish and Wildlife Service.
- Aguirre, O. y Jiménez, J., 2011. Evaluación del Contenido de Carbono en Bosques del Sur de Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2(6), pp. 73-84.
- Anaya M., et. al., 1977. Manual de conservación del suelo y del agua. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México
- Aparicio Mijares, F.J. 2005: Fundamentos de hidrología de superficie. Limusa, México. pp. 19-20.
- Boul W., Hole F. D. y R.J. McCracken 1981. Génesis y Clasificación de Suelos. Ed. Trillas. México.
- Canter L.1977. Environmental Impact Assessment. New York, McGraw-Hill, p. 331.
- Casas Andreu G., G. Valenzuela y A. Ramírez. 1991. Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Instituto de Biología, UNAM. Cuadernos No. 10. México.
- CIFCA. Gómez Orea Francisco, 1978. El Medio Físico y la Planificación I y II. Madrid, España.
- CONABIO, 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. D.F.
- CONAFOR, 2007. Catálogo de contenido de carbono en especies forestales de tipo arbóreo del noroeste de México. Nuevo León: s.n.
- CONANP, 2006. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera. p. 182.
- COREMI. 1996. Monografía geológico-minera del Estado de México. Consejo de Recursos Minerales. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Coordinación General de Minería. Eds. Carranza-Alvarado M., Pérez-León C., Gómez-Caballero J.A., México, p. 148
- Critchfield, W.B. y Little E. 1966. Distribución geográfica de los pinos del mundo. USDA Forest Service.
- Davidse G., Sousa M. y Kapp G. 1995. Flora Mesoamericana Vol. 1. UNAM-Missouri Botanical Garden and The Natural History Museum. México. pp.470
- Duchaufour, P. 1984. Edafología, edafogénesis y clasificación. Masson. España.
- ECO; México. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Subsecretaría de Ecología, 1984. Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación al Aire, Agua y Suelo. Metepec; ECO/SEDUE.
- FAO/IUSS/ISRAC. 2006. Referencia Mundial del Recurso Suelo. Roma, pp.142



- Fitch, H. 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes. University of Kansas. Museum of Natural History, Miscellaneous Publications.
- Gallina, T.S. y López, C. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología (INECOL). México.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. UNAM.
- García, E., 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Gobierno del Estado de México, 1993. ATLAS GENERAL DEL ESTADO DE MÉXICO, Volumen III. México, pp. 235.
- Gobierno del Estado de México, 2000. Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Donato Guerra, GEM, Secretaría de Desarrollo Urbano Vivienda, México.
- Gobierno del Estado de México. 2003. Programa de ordenamiento ecológico regional de la subcuenca Valle de Bravo-Amanalco. Gaceta del Gobierno No. 87 del 30 de octubre de 2003.
- Gobierno del Estado de México, 2005. Diagnóstico Ambiental: Región VIII Valle de Bravo.
- Gobierno del Estado de México. 2007. Programa de ordenamiento ecológico de la región mariposa monarca en el territorio del estado de México. Gaceta del Gobierno No. 125 del 26 de diciembre de 2007.
- Gobierno del Estado de México, 2012, Plan de Desarrollo 2011-2017. GEM, Secretaría de Desarrollo Urbano Vivienda, México.
- Gobierno del Estado de México. 2015. Acuerdo que amplía y modifica criterios de ordenamiento ecológico del Programa de ordenamiento ecológico regional de la subcuenca Valle de Bravo-Amanalco. Gaceta del Gobierno No. 91 del 21 de mayo de 2015.
- González, T. M. 1991. La Ecuación Universal de Perdidas de Suelo, pasado, presente y futuro, Ecología 5, pp.13-50.
- Halffter, G., C. E. Moreno y E. O. Pineda. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza, pp. 80.
- Heyer E.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek y M.S. Foster. 2001. Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press.
- Krebs, C. J. 1996. Ecological Methodology. Harper Collines Publishers. New York, N.Y. pp.654
- Manson H. R. 2007. "Efectos del uso del suelo sobre la provisión de servicios ambientales hidrológicos: monitoreo del impacto del PSAH". Instituto de Ecología A.C. México.



- Mendoza M. 2009. Cuenca Valle de Bravo-Amanalco. Diplomado de Educación para la Conservación de los Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara CUCSUR, México.
- Montanucci, R. 1981. Habitat separation between *Phrynosoma douglassi* and *P. orbiculare* (Lacertilia: Iguanidae) Copeia: México.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, pp. 84.
- Niembro R. A., 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Limusa.México.
- Ñique, M. 2010. Biodiversidad: Clasificación y Cuantificación. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Painter, L., et. al. . 1999. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre: Un manual del curso dictado con motivo del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1998. Aves de México. Guía de campo. 3ª. Ed. Diana. México. 473 pág.
- Pielou, E.C. 1969. An Introduction to Mathematical Ecology. New York: John Wiley and Sons.
- Piñero, D. 2005. Estructura genética y conservación. El caso de los pinos de México. México: CONABIO.
- Pisani G.R. y J. Villa. 1974. Guía técnica de preservación de anfibios y reptiles. Society for the study of amphibians and reptiles.
- Poole, R.W. 1974. An Introduction to Quantitative Ecology. McGraw-Hill. Tokyo.
- Porta J., Lopoez-Acebedo, M., Roquero, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3a ed. Mundi-Prensa, España.
- Rzedowski, J. 1987. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D. F. 432 pp.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO México, D.F.
- Rzedowski, Jerzy.1978. Vegetación de México. México: Limusa.
- SEMARNAT-CONAGUA- IMTA. 2005. Convenio de colaboración GAVMSC-GOA-MEX-05-404- RF-CC “Plan para la gestión integral del agua y recursos asociados de la cuenca Valle de Bravo, Estado de México”. México.
- SEMARNAT, 2019. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios. Ciudad de México.



Smith, H. y Taylor, H. 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the snakes. Bull. U.S. Nat. Mus. p.199.

Solís Moreno, R, 2007. Evaluación del efecto de prácticas silvícolas sobre la estructura de los ecosistemas forestales y la hidrodinámica en los suelos

SPP (Secretaría de Programación y Presupuesto). 1981. Síntesis de Información Geográfica del Estado de México. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México, D.F.

Trefethen Joseph M., 1976. Geología para Ingenieros. Cía. Editorial Continental.

Vargas Velázquez, Sergio, Pueblos Indígenas de México y Agua: Mazahuas (jñatjo, jñatro). Atlas de Culturas del Agua en América Latina y El Caribe. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Consultado en línea: <http://www.unesco.org.uy/>.

Vázquez M. G. 2010. Estudio de factibilidad para un mercado local de servicios ambientales hidrológicos. p.126.

Villarreal, H., et. al. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Segunda edición. Bogotá, Colombia. 236 pp.

Wischmeier, W.H. y Smith, D.D.,1978. Predicting rainfall erosion losses. Agricultural handbook No. 537. USDA. Washington, D.C



Anexo 1: Documentación legal del Promovente

- Copia simple y certificada para compulsar, de la Identificación de los promoventes:
 - MANUEL SALVADOR ENRÍQUEZ NÚÑEZ
 - JOSÉ ALFREDO GALEANA ROMERO
 - JOSÉ ALFREDO GALEANA ABARCA

- Copia simple y certificada para compulsar, del Contrato privado de asociación entre los promoventes.



Anexo 2: Documentación legal del Lote Minero y del Predio

- Copia simple y certificada para compulsas, del contrato de arrendamiento del Predio Particular denominado "Predio Rústico en Boca de Arroyo de el Carrizal", del Municipio de Tecpan de Galeana, Gro., en favor del Promovente.
- Copia simple y certificada para compulsas, del documento legal con el que se acredita la propiedad del "Predio Rústico en Boca de Arroyo de el Carrizal" ubicado en el municipio de Tecpán de Galeana, estado de Guerrero, incluyendo su plano predial.
- Copia simple y certificada para compulsas, del contrato de explotación minera del Lote Minero EL MIRADOR No. 240672 en favor del Promovente.



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

Anexo 3: Documentación del Responsable Técnico

- Copia simple de la cédula profesional.



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.



MIA-PARTICULAR
Explotación y Beneficio del Lote
Minero EL MIRADOR en el municipio
de Tecpan de Galeana, Guerrero.

Anexo 4: Cartografía del MIA-P