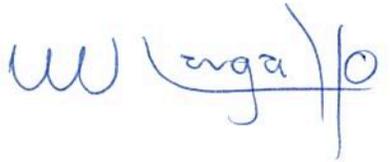


SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en 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:12GE2018MD017
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 90 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:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto. 
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 02 de octubre de 2018; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No. **94/2018/SIPOT**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

SECTOR: MINERIA

PROYECTO:

**ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO PARA EL
APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN UNA
SUPERFICIE DE 1.23 HA, EN LA LOCALIDAD DE EL
CORTIJO EN EL MUNICIPIO DE AYUTLA DE LOS
LIBRES, ESTADO DE GUERRERO**



2018

Sector: Minería

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1 PROYECTO	3
I.1.1 Nombre del Proyecto	3
I.1.2 Ubicación del Proyecto	3
I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal	7
I.2 PROMOVENTE	7
I.2.1 Nombre o razón social	7
I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	8
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
I.3.1 Nombre o razón social	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	9
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	9
II.1.2 Selección del Sitio	9
II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización	11
II.1.4 Inversión requerida	12
II.1.5 Dimensiones del Proyecto	13
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias	13
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	15
II.2.1 Programa General de Trabajo	16
II.2.2 Preparación del sitio	16
II.2.3 Construcción de obras mineras	17
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales	17
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	17
II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)	18
II.2.7 Utilización de explosivos	18
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	18
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	19
II.2.10 Otras fuentes de daños	19
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	20
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (INVENTARIO AMBIENTAL)	31
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	31
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	32

Sector: Minería

IV.2.1 Aspectos abióticos.....	32
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	45
IV.2.3 Paisaje	60
IV.2.4 Medio socioeconómico	62
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	65
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	67
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	67
V.1.1 Indicadores de impacto.....	67
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	68
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	68
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	73
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	73
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	76
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	78
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	78
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	79
VII.3 CONCLUSIONES.....	80
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	81
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	81
VIII.1.1 Planos definitivos.....	81
VIII.1.2 Fotografías	81
VIII.1.3 Videos	83
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	83
VIII.2 OTROS ANEXOS	84
VIII.2.1 Programa de Reforestación con Planta Nativa de la Región	84
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	84
VIII.4 BIBLIOGRAFÍA	87

Sector: Minería

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto

Establecimiento de un Banco para el Aprovechamiento de Material Pétreo en una Superficie de 1.23 ha, en la Localidad de El Cortijo en el Municipio de Ayutla de los Libres, estado de Guerrero

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El predio tiende a ubicarse en la localidad de El Cortijo, particularmente en el Km. 72+200 de la Carretera Federal 198 “Tierra Colorada - Cruz Grande” en el municipio de Ayutla de los Libres, Región Costa Chica del estado de Guerrero.



ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN REGIONAL DEL PREDIO

La **Costa Chica** es una de las siete regiones geo-económicas y culturales que conforman el estado de Guerrero, en el sur de México. Está en el límite este y sureste del municipio de Acapulco de Juárez y se extiende hasta la costa central del estado de Oaxaca. En Guerrero, posee una extensión territorial aproximada de 180 km.

Sector: Minería

Como en otras partes del sur de México, la *Costa Chica* presenta en sí misma un mosaico cultural -muy interconectado-, conformado por diversas poblaciones y etnias; los mixtecos de la costa, los afroamericanos -descendientes de los antiguos africanos traídos como esclavos-, los amuzgos, los chatinos, y todo el conjunto de pueblos denominados mestizos.

- **Ayutla de los Libres**

El municipio pertenece a la región de la Costa Chica, localizándose al sureste de Chilpancingo presentado una extensión territorial de 1,030 Km², que representa el 1.6% de la superficie estatal. Colinda con los municipios siguientes: al norte con Quechultenango y Acatepec, al sur con Florencio Villarreal y Cuauhtepic, al este con San Luis Acatlán, y al oeste con Tecoaapa. Su cabecera municipal, del mismo nombre, se encuentra a 193 km de la capital del estado y tiene una altitud de 380 msnm.

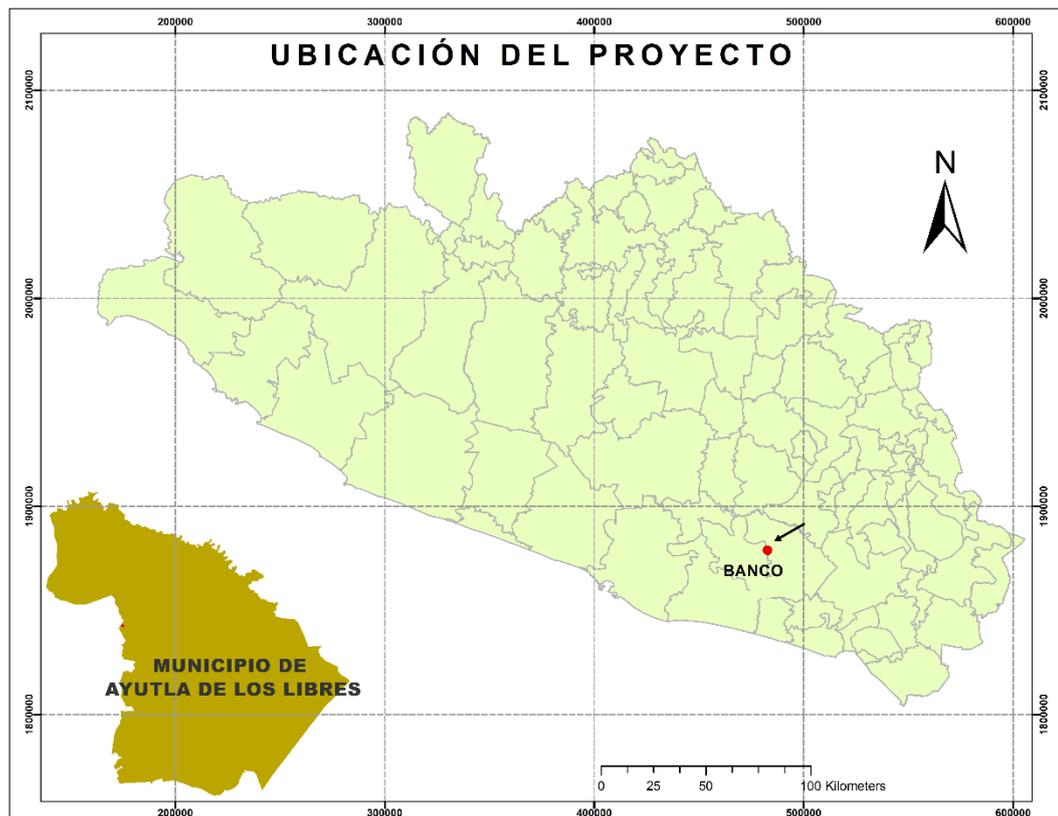


ILUSTRACIÓN 2. UBICACIÓN MUNICIPAL DEL PREDIO

La ubicación del predio está dentro de una zona cuyo régimen de propiedad es ejidal dentro de la localidad de El Cortijo perteneciente al Mpio. de Ayutla de los Libres. Se localiza de forma adyacente en el Km. 72+200 de la Carretera Federal 198 "Tierra Colorada - Ayutla de los Libres".

Sector: Minería

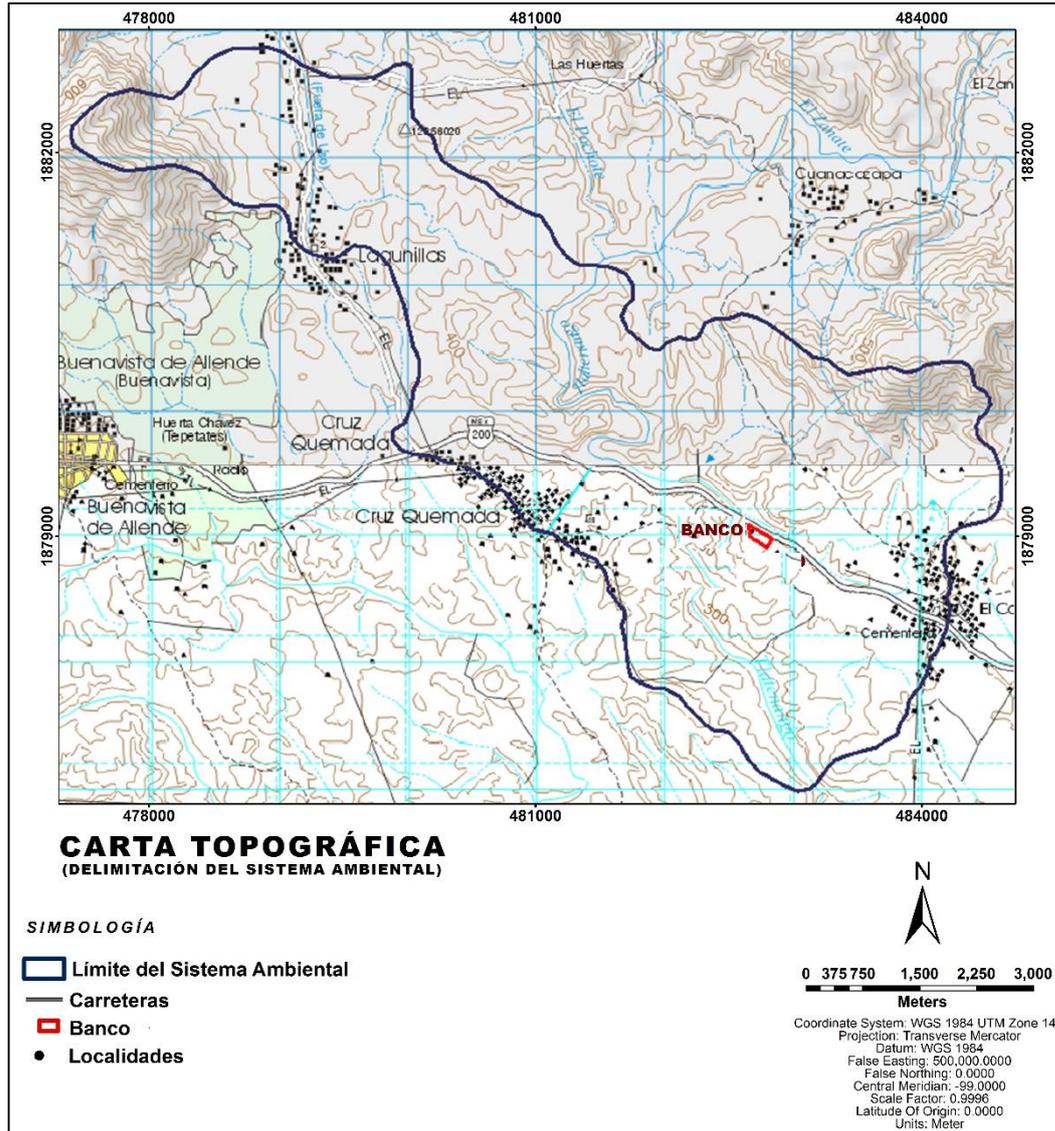


ILUSTRACIÓN 3. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO (BANCO DE EXTRACCIÓN)

Consta de una superficie de 1.23 hectáreas y tiende como punto central las siguientes coordenadas UTM (X 482742.45, y Y 1878990.83). A continuación se presentan las coordenadas de los vértices que delimitan el predio con el objeto de hacer más grafica su ubicación.

TABLA 1. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO (COORDENADAS UTM)

Vértice	Coordenadas UTM		Superficie
1	482659.91	1879077.87	1.23 Ha
2	482840.45	1878971.13	
3	482796.84	1878896.97	
4	482756.99	1878932.71	
5	482707.38	1878956.73	
6	482663.84	1878994.49	

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 4. UBICACIÓN DEL PREDIO CON MOTIVO DE ESTABLECIMIENTO AL BANCO DE MATERIALES

TABLA 2. COLINDANCIAS DEL PREDIO

Dirección	Colindancia
Noreste	204.59 mts. con Carretera Federal Tierra Colorada - Ayutla de los Libres
Sureste	78.15 mts. con Parcela 393
Suroeste	242.91 mts. en línea quebrada con camino

Sector: Minería

I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto

La vida útil del Proyecto dependerá directamente de la demanda existente en la zona respecto a los materiales a extraer y de la disposición del material en el banco de aprovechamiento. De manera indirecta la vida útil también dependerá de la concesión obtenida en función a la autorización en materia de impacto ambiental por la propia SEMARNAT. Con base a lo anterior y tomando como referencia que la superficie del predio (1.23 Ha) y volumen de material aproximado (189,424.25 m³), se estima un tiempo de vida media del Proyecto de 3.15 años.

TABLA 3. PERMISO DE CONCESIÓN PROYECTADO DE ACUERDO AL VOLUMEN DE MATERIAL PÉTREO NETO

Volumen Total Aproximado (m ³)	Volumen Mensual (m ³)	Volumen Anual (m ³)	Período de Concesión Proyectado (Años)
189,424.25	5,000	60,000	3.15

I.1.4 Presentación de la documentación legal

- 1) Certificado Parcelario N° 000000232063
- 2) Contrato privado de cesión de derechos a favor de la **C. Silvia Gaspar Valente** (Propietaria del predio y Promovente de la MIA-P)
- 3) Constancia de Posesión
- 4) Carta Poder expedida por la **C. Silvia Gaspar Valente** a favor del **Biol. Julio Armando Ramírez Juárez** para realizar trámites, oír y recibir notificaciones referentes a la gestión de la MIA-P

1.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

C. Silvia Gaspar Valente
(Propietaria del predio)

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Biol. Julio Armando Ramírez Juárez
(Se anexa poder simple)

Sector: Minería

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

Calle. Velázquez de León

Chilpancingo de los Bravo, Gro.,

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

Biol. Julio Armando Ramírez Juárez

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

Calle. Velázquez de León

Chilpancingo de los Bravo, Gro.,

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Julio Armando Ramírez Juárez

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle. Velázquez de León

Chilpancingo de los Bravo, Gro.,

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

Este Proyecto pertenece a la modalidad particular del sector minero, sub-sector primario, actividad de extracción del material pétreo. De acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999 (CMAP), dicha actividad forma parte del Sector 2: Industria de la Minería, Subsector 29: Minería no metálica, Rama Económica 2910: Minería de rocas, arenas y arcillas. El Proyecto consta de la obtención de productos a partir de material en greña como: arena, grava y gravilla, los cuales serán extraídos de un banco de materiales ubicado en el Km. 72+200 de la Carretera Federal Tierra Colorada - Cruz Grande, cercano a la comunidad de El Cortijo, en el Municipio de Ayutla de los Libres en el estado de Guerrero. El material extraído será vendido a las empresas dedicadas a la comercialización de materiales para la construcción, así como a particulares, para obras de construcción civil e infraestructura urbana en general. Es importante señalar que en el predio donde se contempla realizar la extracción de materiales cuenta con un uso de suelo preferentemente agrícola el cual esta desprovisto de vegetación forestal nativa, cuenta con una superficie de 1.23 Ha.

II.1.2 Selección del Sitio

Una de las características fundamentales que presenta el sitio, para realizar este tipo de actividades, es la presencia de una gran cantidad de material expuesto en la superficie. Asimismo, la falta de vegetación forestal nativa debido al cambio de uso de suelo a terrenos agrícolas es una característica significativa desde el punto de vista ambiental, debido a que el Proyecto no considerara su remoción en la etapa de preparación del sitio, no obstante, se pretende el retiro de cuatro individuos arbóreos limitados a cerco vivo (un jobero y tres nanches). Otro de los factores a tomar en cuenta, es que el predio tiende a ubicarse de forma adyacente a la Carretera Federal Tierra Colorada - Cruz Grande (Km. 72+200), lo que permitirá el traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes, particularmente a las cabeceras municipales de Tecoaapa y Ayutla de los Libres, permitiendo de igual modo la contratación de mano de obra de los poblados próximos, generando empleos en las comunidades cercanas al Proyecto. Cabe resaltar que no se prevé la apertura de caminos de acceso al predio, ya que el área donde esté se ubica, tienden a llevarse actividades agrícolas y pecuarias por los ejidatarios de la localidad de El Cortijo.

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 5. VISTA DEL PREDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE BANCO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO



ILUSTRACIÓN 6. ACTIVIDADES AGRÍCOLAS LLEVADAS A CABO EN EL PREDIO (MILPA)



ILUSTRACIÓN 7. UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL KM. 72+200 DE LA CARRETERA FEDERAL TIERRA COLORADA - AYUTLA DE LOS LIBRES



ILUSTRACIÓN 8. PRINCIPAL VÍA DE ACCESO AL PREDIO

Sector: Minería

Si bien es cierto que el método por el cual se llevarán a cabo las actividades será “**a cielo abierto**”, el cual consiste en desarrollar las actividades necesarias para la explotación de un material en forma abierta desde la superficie, las condiciones actuales del área así como de su zona de influencia presentan un grado de fragmentación significativo, por lo cual, se sugiere que las actividades a ejecutar no acarrearán un impacto mayor que pudiera aunar en la degradación del medio. Es importante señalar que Proyectos de esta índole contribuyen a las políticas contempladas dentro del Plan de Desarrollo Económico, relacionadas con la generación de empleos permanentes que permiten el arraigo de los habitantes a sus comunidades y evitar el proceso de emigración, con todos los problemas que esto conlleva.

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

El predio tiene a ubicarse en el Km. 72+200 de la Carretera Federal Tierra Colorada - Cruz Grande, cercano a lo localidad de El Cortijo en el municipio de Ayutla de los Libres en el estado de Guerrero. A continuación se presentan las coordenadas UTM de su ubicación (Se anexa planta topográfica en formato .dwg):

TABLA 4. UBICACIÓN DEL PREDIO

Vértice	Coordenadas UTM		Superficie
	X	Y	
1	482659.91	1879077.87	1.23 Ha
2	482840.45	1878971.13	
3	482796.84	1878896.97	
4	482756.99	1878932.71	
5	482707.38	1878956.73	
6	482663.84	1878994.49	

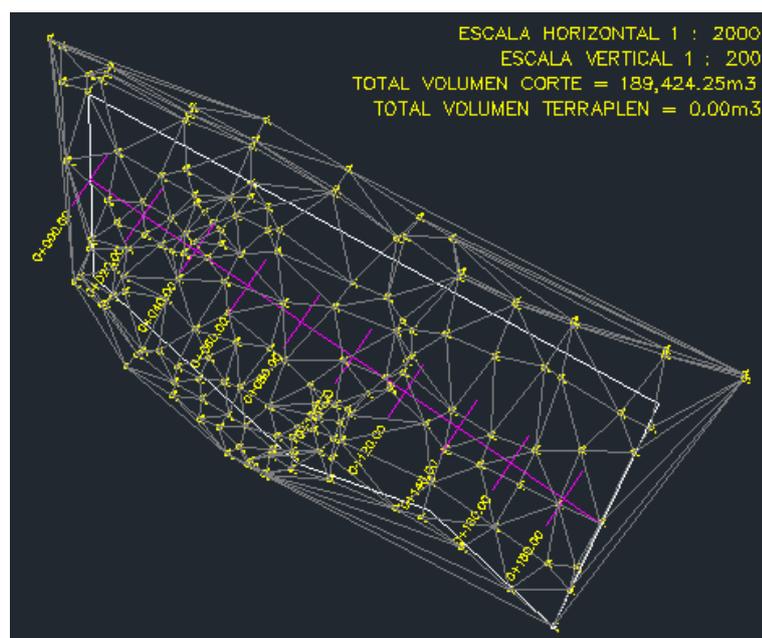


ILUSTRACIÓN 9. POLIGONAL DEL PREDIO

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 10. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO, KM. 72+200 DE LA CARRETERA FEDERAL TIERRA COLORADA - CRUZ GRANDE

II.1.4 Inversión requerida

Para la inversión de este Proyecto el promovente y dueño del predio, **C. Silvia Gaspar Valente**, prevé invertir aproximadamente la cantidad de \$500,000.00 (Quinientos mil pesos 00/100 MN), para la ejecución de las actividades de extracción. La inversión se plantea recuperar en un lapso de dos años aproximadamente, mediante la venta de los materiales a los demandantes del mismo. Es importante señalar que de la cantidad señalada en el importe total de la inversión, están contempladas las medidas de prevención y mitigación a ejecutar durante el desarrollo de las actividades.

Sector: Minería

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

a) *Superficie total del predio (en m²)*

El banco donde se llevará a cabo las actividades de extracción de materiales pétreos en greña, tiene una superficie de: 12, 300 m² (1.23 Ha).

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

Por las características del Proyecto, que es una actividad de extracción de material pétreo sobre un banco de material que presenta un uso de suelo preferentemente agrícola donde la vegetación forestal nativa ha sido removida en su totalidad, se sugiere que no existirá afectación alguna o que pudiera aunar sobre la vegetación circundante, la cual se identifica como Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC).

c) *Superficie (en m²) para obras permanentes*

Por el tipo de Proyecto que es solo la extracción de material pétreo del banco, no se construirán ningún tipo de instalación, por lo que no existirán obras permanentes.

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

El uso de suelo actual dentro del predio se identifica preferentemente de tipo agrícola, así como los sitios colindantes a esté. En cuanto a los cuerpos de agua se cuenta con el Río Tlaltenango, corriente fluvial de tipo perenne cuyo uso principal es el de abastecimiento público y riego para las tierras de cultivo colindantes al lecho. Si bien es cierto que el predio tiende a estar cercano a dicho río, se sugiere que las obras y/o actividades referentes a la extracción del material pétreo no suponen una fuente de impacto que pudiera afectar su cauce por el arreste de materiales o la sedimentación de esté. Es importante señalar que las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del Proyecto pretenden mitigar, en la manera de lo posible, los impactos que pudieran surgir en el proceso, evitando de este modo aunar en la degradación del área de influencia, al alterar algún factor tanto biótico como abiótico de forma irreversible.

Sector: Minería

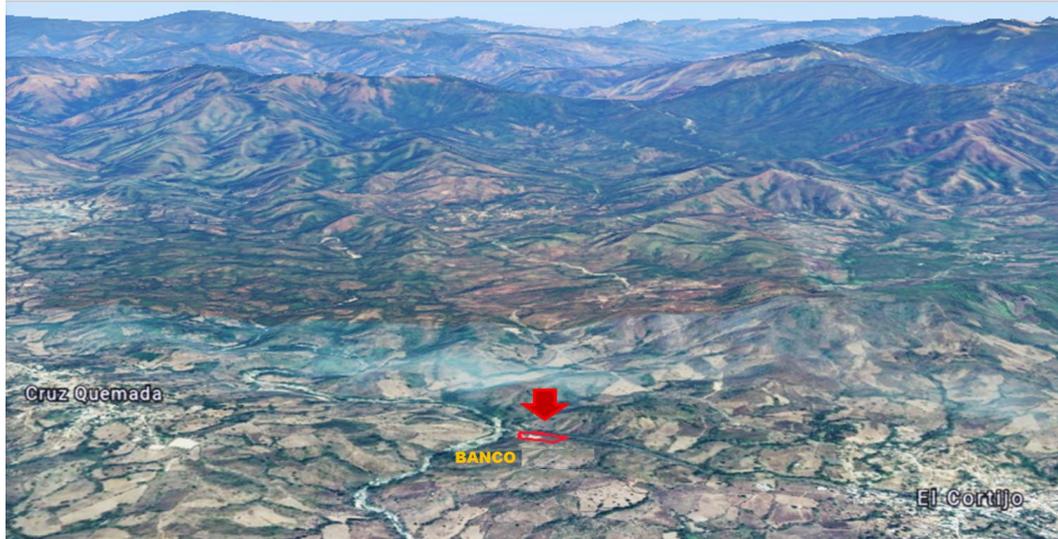


ILUSTRACIÓN 11. ZONA DE INFLUENCIA AL BANCO DE EXTRACCIÓN, RESALTANDO SU CERCANÍA CON EL RÍO TLALTENANGO



ILUSTRACIÓN 12. VISTA DE LA COLINDANCIA DEL PREDIO HACIA LA ORIENTACIÓN NORTE. SE OBSERVA EL RÍO TLALTENANGO FLUYENDO HACIA LA ORIENTACIÓN ESTE



ILUSTRACIÓN 13. COLINDANCIA DEL PREDIO HACIA LA ORIENTACIÓN SUR. SE RESALTA LA PRESENCIA DE TERRENOS EMPLEADOS PARA EL CULTIVO DE MAÍZ (MILPA)

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 14. VISTA ORIENTE DEL SITIO. LA CARRETERA FEDERAL TIERRA COLORADA - CRUZ GRANDE, KM. 72+200 TIENDE A ESTAR ADYACENTE AL PREDIO



ILUSTRACIÓN 15. VISTA PONIENTE DEL SITIO. SE OBSERVA LA PRESENCIA DE TERRENOS EMPLEADOS PARA EL CULTIVO (TLACOLOL) Y PASTOREO

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el municipio de Ayutla de los Libre, Gro., se cuenta con los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica. De acuerdo a la naturaleza del Proyecto no se requiere de los servicios básicos para su desarrollo. No obstante, se considera la instalación de una letrina portátil con el objetivo de evitar la defecación a cielo abierto por parte del personal de la obra, siendo la dueña del predio la responsable de contratar un servicio para mantenimiento y aseo periódico.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La actividad que se llevará a cabo en el Proyecto denominado **Aprovechamiento de Material Pétreo El Cortijo**, es la extracción de materiales en greña (gravas, arenas y otros) (189,424.25 m³ aprox.) para su venta proveniente de un banco ubicado en el Km. 72+200 de la Carretera Federal Tierra Colorada - Cruz Grande, cercano a la localidad de El Cortijo, en el municipio de Ayutla de los Libres, estado de Guerrero.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Debido a la naturaleza del Proyecto y condiciones del predio, se tiene contemplado un período de una semana para el retiro del material vegetal restante producto de la milpa así como de vegetación herbácea de tipo secundaria y los tres individuos arbóreos empleados como cerco vivo (un jobero y tres nanches). Una vez desmontada el área, se tiene contemplado un período de 3.15 años para la explotación del material de acuerdo al volumen total calculado (Ver Tabla, 3).



ILUSTRACIÓN 16. CONDICIONES ACTUALES DEL PREDIO, DESTACANDO EL MATERIAL VEGETAL PRODUCTO DE LA COSECHA (MILPA) ASÍ COMO VEGETACIÓN HERBÁCEA DE TIPO SECUNDARIA

II.2.2 Preparación del sitio

Como se mencionó anteriormente, las actividades referentes a la preparación de sitio solo se limitaran a la limpieza del predio mediante la remoción del material vegetal sobrante producto de la cosecha de maíz (milpa) así como de la vegetación herbácea de tipo secundaria y los tres individuos arbóreos empleados como cerco vivo (un jobero y tres nanches).. Se proyecta un período de siete días (una semana) para su ejecución. Es importante señalar que queda estrictamente prohibido la quema del material seco como método de limpieza del sitio.

Sector: Minería

II.2.3 Construcción de obras mineras

Por el tipo de actividad que se desarrollará en el Proyecto de extracción de material pétreo, es de **Explotación**, clasificado como **Otros** en la presente guía minera. No aplica, debido a que no se realizará ningún tipo de construcción para la operación del Proyecto.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No requerirá construcción de obras provisionales.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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

Durante esta etapa se extraerá el material en greña de un banco de materiales ubicado en el Km. 72+200 de la carretera federal Tierra Colorada - Cruz Grande, mediante la utilización de maquinaria pesada (Ver Tabla, 5), el cual será depositado en camiones de volteo, siendo transportado hasta los lugares de comercialización, y a empresas o particulares que lo soliciten.

b) Tecnologías que se utilizarán:

A continuación se enlista la maquinaria pesada a emplear para la extracción del material procedente del banco ubicado en el Km. 72+200 de la carretera federal Tierra Colorada - Cruz Grande:

TABLA 5. MAQUINARIA PESADA A EMPLEAR

Maquinaria	Modelo	Unidades
Track Drill	350 ASM Ingersoll Rand	1
Compresor	750 IR Ingersoll Rand	1
Excavadora	3300 CAT	1
Payloader	980 CAT	1
Tren de Trituración	--	1
Primario Kleemann Movicat	MC 11 L	1
Secundario		1
Criba 6"x12"	--	1
Camiones de volteo	International 7 m ³	2

c) Tipos de reparaciones a sistemas de equipos:

Para la maquinaria que se utilizará en este Proyecto se tiene contemplado darle mantenimiento en los talleres autorizados más cercanos al sitio de la actividad de extracción (Localidad de El Cortijo y/o Tecoaapa).

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control:

Por las condiciones del predio así como de su zona de influencia (tierras de cultivo), no se prevé llevar a cabo un control de malezas o fauna nociva. Con respecto al acceso, existe un camino de terracería para llegar al predio (adyacente a la carretera federal Tierra Colorada - Cruz Grande en el Km. 72+200, señalando que no se requerirá de algún control por estar completamente desprovisto de vegetación, el cual solo será utilizado para el transporte de los materiales.

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

Una vez concluidas las actividades de extracción, se prevé ejecutar un **Programa de Reforestación con Planta Nativa de la Región** (Ver Anexos), como una medida de compensación. Si bien es cierto que el predio, previo a las actividades antes mencionadas, presentaba con un uso de suelo preferentemente agrícola se sugiere que las actividades de reforestación pretendan revertir la degradación asociada con la pérdida de la masa forestal de manera local, aunando en el mantenimiento de los servicios ambientales que estas comunidades ecológicas brindan.

II.2.7 Utilización de explosivos

Por la naturaleza del Proyecto y la actividad que se tiene contemplado realizar, no será necesario utilizar explosivos. En caso de requerir su uso, será responsabilidad del promovente y/o dueño del predio la gestión del permiso de uso de explosivos ante la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Por el tipo de Proyecto a desarrollarse no se generarán residuos sólidos o líquidos, sin embargo se recomienda que no se realice ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinaria o vehículos en la zona del Proyecto, exhortando que estas actividades se deberán realizar en talleres debidamente establecidos y autorizados, evitando de esta manera la generación de residuos peligrosos por las actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos. Durante la actividad de extracción de material se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes o en buenas condiciones mecánicas.

Sector: Minería

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria como: compresor, Payloader, camiones de volteo, etc. Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo establecido en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Como se menciona anteriormente no se generarán residuos sólidos de manejo especial por lo que este punto no aplica para el Proyecto. No obstante, se sugiere la disposición de contenedores separadores así como de una letrina portátil, durante el tiempo que dure el permiso expedido por la SEMARNAT.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Una fuente de daño que se puede considerar, es la presencia de algún fenómeno natural como tormenta, huracán, sismo, pudiéndose generar una contingencia.

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

En México las leyes que regulan la actividad social se encuentran contenidas en la constitución política, desde las que garantizan los derechos primarios de los ciudadanos hasta las que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente integrándolo como parte de las garantías de los individuos y como elemento de uso y disfrute en actividades económicas sustentadas en materias primas provenientes de recursos naturales no renovables. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4º, párrafo quinto establece como derecho constitucional que:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”

Siendo este el que fundamenta y motiva las leyes que regulan en nuestro país lo referente al ambiente, su protección, restauración, aprovechamiento y uso así como las sanciones que resulten de acciones que atenten contra el mismo, es el artículo 4º constitucional la primera referencia que establece y sustenta por la naturaleza de la obra que le precede al presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental.

➤ **Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018**

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento planteado por la administración federal como la base jurídica para las acciones que llevará a cabo, las que dejara de hacer, propuestas, estrategias, traducidas en programas de diferentes rubros sociales, económicos, políticos, ambientales, a partir de un diagnóstico y proyecciones a mediano y largo plazo del estado que aguarda el país a nivel institucional, social, económico, político y desde luego medio ambiental. Todas las expectativas que un estado nación tiene como parte de su desarrollo, están basadas en un documento similar, en México, es facultad y obligación del poder ejecutivo, a través de las instituciones organizadas en tres niveles de competencia y operación: Federal, Estatal y municipal, es a nivel federal que de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 25º que establece la correspondencia del estado en la ...”Rectoría del **desarrollo nacional para**

Sector: Minería

garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.” Y representa el vínculo directo de este con las actividades que en su ejercicio y fin tengan las máximas establecidas en la Carta Magna de: Desarrollo Nacional, sustentable; que se encuentren además contemplados en el PND y sus objetivos, como es el caso de la minería. El Plan Nacional de Desarrollo que entro en vigor con la presente administración (2013 -2018) tiene como objetivo principal: Llevar a México a su máximo potencial, siendo su propuesta - indicador de alcanzar dicho objetivo cinco metas nacionales:

- I. México en paz
- II. México incluyente
- III. México con educación de calidad
- IV. México prospero**
- V. México con responsabilidad Global

A través de tres “estrategias transversales”, es decir tres grandes grupos de toma de decisiones, políticas públicas y programas de diversa índole que por su carácter “transversal”, suponen cohesión y coordinación con las metas y el objetivo general del PND.

TABLA 6. CRONOGRAMA DEL PND 2013 - 2018

OBJETIVO GENERAL				
LLEVAR A MÉXICO A SU MÁXIMO POTENCIAL				
CINCO METAS NACIONALES				
1.MÉXICO EN PAZ	2.MÉXICO INCLUYENTE	3.MÉXICO CON EDUCACIÓN	4.MÉXICO PRÓSPERO	5.MÉXICO CON RESPONSABILIDAD GLOBAL
TRES ESTRATEGIAS TRANSVERSALES				
1. DEMOCRATIZAR LA PRODUCTIVIDAD	2. GOBIERNO CERCANO Y MODERNO	3. PERSPECTIVA DE GÉNERO		

“En 2012, se generaron más de 328,000 puestos de trabajo formales de manera directa en el sector minero. Adicionalmente, se estima que se crearon 1.6 millones de empleos de manera indirecta.

La industria minera es la cuarta fuente generadora de ingresos al país, por encima del turismo y por debajo de las exportaciones automotrices, la industria eléctrica y electrónica y el petróleo. Entre los principales retos del sector destacan el mantener el dinamismo y la competitividad del mismo en un ambiente de volatilidad en los 82 precios internacionales; beneficiar y respetar los derechos de las comunidades o municipios donde se encuentran las minas, así como aumentar los niveles de seguridad en éstas”¹

- IV.4. MÉXICO PRÓSPERO

Objetivo 4.1 Mantener la estabilidad macroeconómica del país.

Estrategia 4.8.2. Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero

Líneas de acción

- Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.
- Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.
- Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.

➤ **Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero (2016 - 2021)**

Para facilitar el desarrollo de Proyectos mineros, en 2009 el Gobierno del Estado creó el Consejo Estatal de Minería, cuyo objetivo es planear, programar, coordinar y concertar en materia de minería, para contribuir a la definición de políticas y estrategias para el desarrollo minero del Estado.

Objetivo 2.7. Gestionar con eficacia Proyectos Estratégicos

Estrategia 2.7.4 Proponer acciones que fortalezcan, reconviertan y reactiven las actividades mineras para promover una economía más competitiva, aprovechando su potencial regional; promoviendo la inversión, el desarrollo y la transferencia tecnológica; impulsando la expansión productiva de la minería en el Estado y promoviendo mayores niveles de inversión y competitividad, para fomentar y facilitar el desarrollo de la pequeña y mediana minería y de la minería social.

¹ Plan Nacional de Desarrollo (2012-2018); PP. 81-82.

Sector: Minería

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

El municipio de Ayutla de los Libres, particularmente la localidad de El Cortijo, no se encuentra inmerso en ninguna Región Ecológica y por ende en ninguna Unidad Ambiental Biofísica (UAB) de acuerdo al POEGT Nacional.

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Estado de Guerrero**

Es importante mencionar que oficialmente no existen ordenamientos ecológicos y del territorio regionales o locales, ni para el Estado de Guerrero ni para la región donde se ubica el citado Proyecto aprobados ante SEMARNAT o alguna instancia local con atribuciones de autoridad, no obstante de ello se describe brevemente lo plasmado en el documento llamado *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el estado de Guerrero* (POET), por tratarse de un diseño de política pública, como herramienta de ordenamiento territorial.



ILUSTRACIÓN 17. TOMADA DEL PROMARNAT 2013 (VIGENTE) PARA UBICAR OTC REGIONALES Y LOCALES

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guerrero, ha sido concebido por las autoridades estatales como una herramienta práctica que permitiría a corto plazo la regionalización en el diseño de políticas públicas para el estado de Guerrero, ya que el presente documento realiza análisis y diagnósticos temáticos por zonas de influencia a las que llama Unidades Territoriales de Gestión Ambiental (UTGA) basado en las características físicas, ambientales y de uso de suelo, describiendo el estado que aguardan estos componentes y la intensidad de

Sector: Minería

sus actividades, permitiendo formular propuestas sobre políticas públicas probablemente aplicables así como estableciendo restricciones y fomentando actividades viables en la UTGA. Es importante recalcar que el POET Guerrero no ha sido aprobado ante SEMARNAT, por ello no resulta necesario jurídicamente realizar una mención del mismo, sin embargo tiene una alta importancia por tratarse de Estudios Territoriales formulados específicamente para dicha entidad, la realidad técnica que presenta sobre el mismo y el hecho de ser el diseño de una herramienta para el desarrollo de políticas públicas enfocadas al uso de suelo, a las características físicas y bióticas regionales.

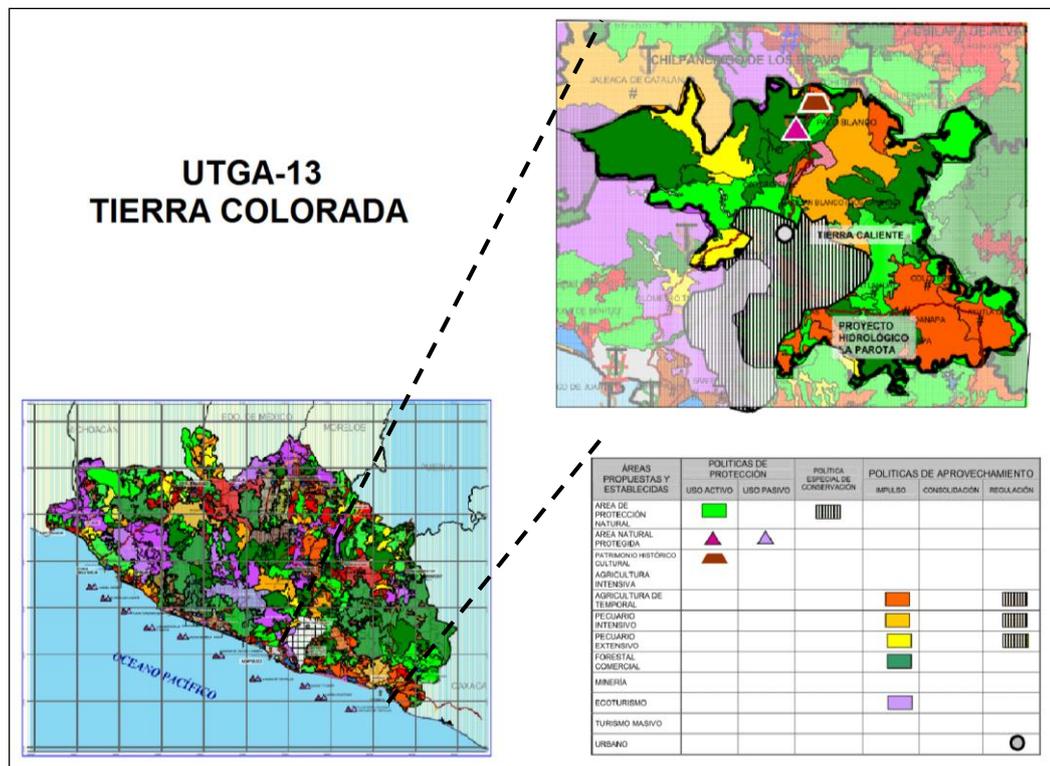


ILUSTRACIÓN 18. UNIDAD TERRITORIAL DE GESTIÓN AMBIENTAL - 13 "TIERRA COLORADA"

El sitio de la obra , de acuerdo al POETG, ha sido catalogado en la **UTGA 13 - Tierra Colorada**.

1.- Política de Protección Uso Activo. En los sitios con presencia de selvas y bosques, vestigios arqueológicos del Preclásico, Clásico, y Postclásico; se aplica una política de protección de uso activo, con el fin de fomentar las actividades turísticas de bajo impacto, como el turismo rural, arqueológico, el ecológico, o de naturaleza y no rebasar la capacidad de carga en los sitios.

2.- Política de Aprovechamiento con Impulso para las Actividades Primarias. Se permiten y fomentan las actividades forestales en las zonas con aptitud forestal y de conservación de la vida silvestre, bajo explotaciones en condiciones sustentables;

Sector: Minería

3.- Se permiten y fomentan las actividades agrícolas de temporal y ganadería intensiva en las zonas con aptitud agrícola y ganadera bajo condiciones sustentables.

4.- **Política de Protección con Regulación.** Con el propósito de reservar el territorio inundable para facilitar el Proyecto de la Presa La Parota así como reservar el territorio que se requiere para las diferentes obras de infraestructura, se establece esta política de aprovechamiento con regulación para limitar las obras o desarrollo de actividades similares o incompatibles con el Proyecto de la Hidroeléctrica denominado La Parota.

➤ **Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)**

El programa emanado del PND vigente pretende a partir del hecho que la constitución establece como un derecho constitucional a gozar de un medio ambiente sano, consolidar acciones concretas sobre el medio ambiente para mitigar posibles deterioros, incluyendo a quienes ejecutan acciones que incidan sobre este a acatar las disposiciones que el programa instaure como prioritarias para alcanzar las metas y objetivos nacionales paralelas a las establecidas para el PROMARNAT. Es a través de las metas y objetivos nacionales planteadas en el PROMARNAT que se vincula con las acciones que el promovente de la presente obra realiza para mitigar posibles afectaciones al medio y sus componentes, respetando los objetivos de promover el crecimiento sustentable del país.

TABLA 7. PROGRAMA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

META NACIONAL	OBJETIVO DE LA META NACIONAL	ESTRATEGIAS DEL OBJETIVO DE LA META NACIONAL	OBJETIVO DEL PROGRAMA
MÉXICO PRÓSPERO	Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo	Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad socialmente incluyente.
		Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

Sector: Minería

		<p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p>	<p>Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.</p>
		<p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>	

➤ **Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) como instrumento normativo en materia de impacto ambiental, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo las NOM's desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente. Para el presente Proyecto se han evaluado los procesos involucrados en las etapas del Proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma. A continuación se citan las (NOM's) que inciden en la regulación del mismo.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua**

NOM-001-SEMARNAT-1997

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1998

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

➤ **Vinculación con el Proyecto**

El agua residual generada por las diversas actividades del Proyecto deberá estar totalmente libre de basura, materiales sedimentarios, grasas y aceites (parámetros notorios a simple vista); y debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua, manantiales y corrientes fluviales de tipo intermitente y perenne como el Río Tlaltenango.

Sector: Minería

El Proyecto evitara las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos, como se describirá en las medidas de mitigación. El promovente y/o dueño del predio podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en el Proyecto. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles en aguas o bienes nacionales cercanos al área del Proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas anteriores.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones de fuentes móviles (atmósfera)**

NOM-041-SEMARNAT-2007

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2007

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

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de construcción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina o diésel, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's). Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y los motores que utilizan diésel de todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2007 y NOM-045-SEMARNAT-2007. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad del promovente y/o dueño del predio, haciendo énfasis que su revisión y mantenimiento será alejado de la zona de influencia al sitio de extracción con el fin de evitar derrames de aceite al suelo. Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación, en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, desarrollo y mantenimiento del Proyecto.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de calidad de combustibles**

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2006

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que estarán en funcionamiento durante las diferentes etapas de ejecución del Proyecto, deben carecer en su composición de sustancias tóxicas como el plomo y aditivos de alto peso molecular, que tienen alta persistencia y labilidad ambiental, y que a su vez, suelen tener elevada afinidad a tejidos y órganos específicos, por lo que representan un riesgo para la salud ambiental.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos**

NOM-052-SEMARNAT-2006

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-055-SEMARNAT-2004

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

Durante la ejecución del Proyecto, se producirán residuos peligrosos como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del Proyecto, estableciendo que éste se efectuara en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.

Sector: Minería

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido**

NOM-080-SEMARNAT-1995

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.

NOM-081-SEMARNAT-1995

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

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

Las fuentes generadoras de ruido son entre otros, el compresor, Payloader, criba, excavadora, equipo de trituración y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del Proyecto, se realiza a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán de modo significativo, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia. La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable con el fin de optimizar el consumo de combustible.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de impacto ambiental y especies protegidas**

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental -especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Expulsión o Cambio- Lista de Especies en Riesgo.

NOM-062-SEMARNAT-1994

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y agropecuarios.

NOM-126-SEMARNAT-2001

Que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

La aplicación de la primera Norma, se llevó a cabo durante la visita de reconocimiento al área del Proyecto, ya que fue necesario realizar la identificación de las especies vegetales presentes, seguimiento con su consejo de acuerdo NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de determinar o excluir a aquellas que pudieran estar bajo algún estatus de protección. Esta NOM es de observancia obligatoria para las personas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en algunas en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma. Este estudio se vincula con la presente NOM al ser referencia base para identificar las especies de vegetación o fauna que pueden ser afectadas durante cualquier etapa en el sitio de Proyecto. Dentro del SA se encuentran especies dentro de esta norma, sin embargo es importante señalar que en el área de influencia así como dentro del predio no se registraron especies, tanto vegetales como animales, presentes en la Norma.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos municipales**

NOM-083-SEMARNAT-2003

Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.

➤ ***Vinculación con el Proyecto***

Se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio. En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio.

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

De acuerdo a las características actuales del área y zona de influencia, se deduce que el sitio donde se pretende el establecimiento del banco de material pétreo presenta un grado de perturbación significativo ya que la presencia de vegetación nativa es nula debido al cambio de uso de suelo originado por la remoción del material vegetal (Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia); por lo cual se sugiere que la ejecución del Proyecto no supone un impacto que pudiera aunar más en la degradación del área en particular (Ver evidencia fotográfica). Se contempla que el desarrollo de la obra desde la etapa de preparación del sitio hasta la de operación y mantenimiento no abarcara áreas más allá del límite del área proyectada. Si bien es cierto que el Río Tlaltenango representa el factor más vulnerable durante el proceso de extracción debido al acarreo del material, se sugiere que el impacto será poco significativo y de baja intensidad señalando que las medidas de mitigación representan un medio eficaz cuyas acciones deberán ser ejecutadas por el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que pudiera originarse con la realización del Proyecto en cualquiera de sus etapas.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación área de estudio (SA), se delimitó con ayuda del mapa de modelo sombreado trazando el parteaguas donde se encuentra inmerso el Proyecto, señalando que esté tiende a estar inmerso en la Microcuenca Los Órganos de J. R. Escudero, en las colindancias de los terrenos con el Proyecto donde la Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC) tiende a ser el tipo de vegetación dominante de acuerdo a las observaciones en campo. El uso de suelo se identifica, en mayor superficie, como Agricultura de Temporal, posteriormente, Pastizal inducido y finalmente Asentamientos Humanos, marcando una delimitación entre ecosistemas ya fraccionados. Las coordenadas UTM mínimas y máximas del sistema ambiental son: mínimas **X, Y (477376.18, 1876982.99)** y máximas **X, Y (484631.14, 1882864.03)** lo que corresponde a una superficie de 1490.09 hectáreas.

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 19. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) *Clima*

En el Sistema Ambiental (SA) sólo se encuentra el tipo de clima **Aw1** de acuerdo a la Clasificación de Köppen, modificado por García; éste tipo de clima es un **cálido subhúmedo**, de temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C. La precipitación del mes más seco es menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Sector: Minería

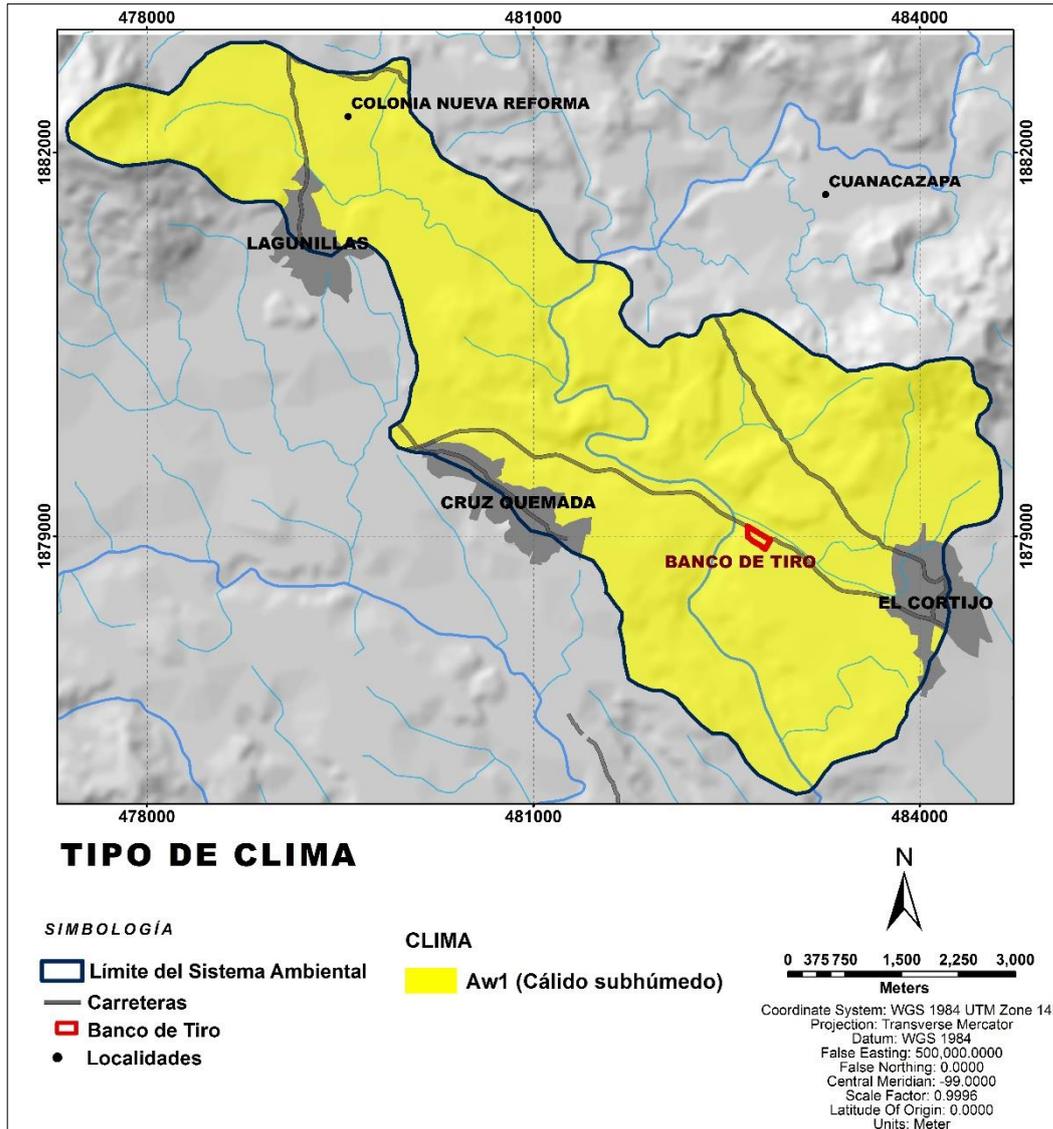


ILUSTRACIÓN 20. TIPOS DE CLIMA

- Temperatura

Dentro del Sistema Ambiental se encuentran dos rangos de temperaturas, de 26 °C a 28 °C y temperaturas mayores a los 28 °C. El sitio de localización del Proyecto se encuentra inmerso dentro del rango de temperaturas mayores a los 28 °C.

Sector: Minería

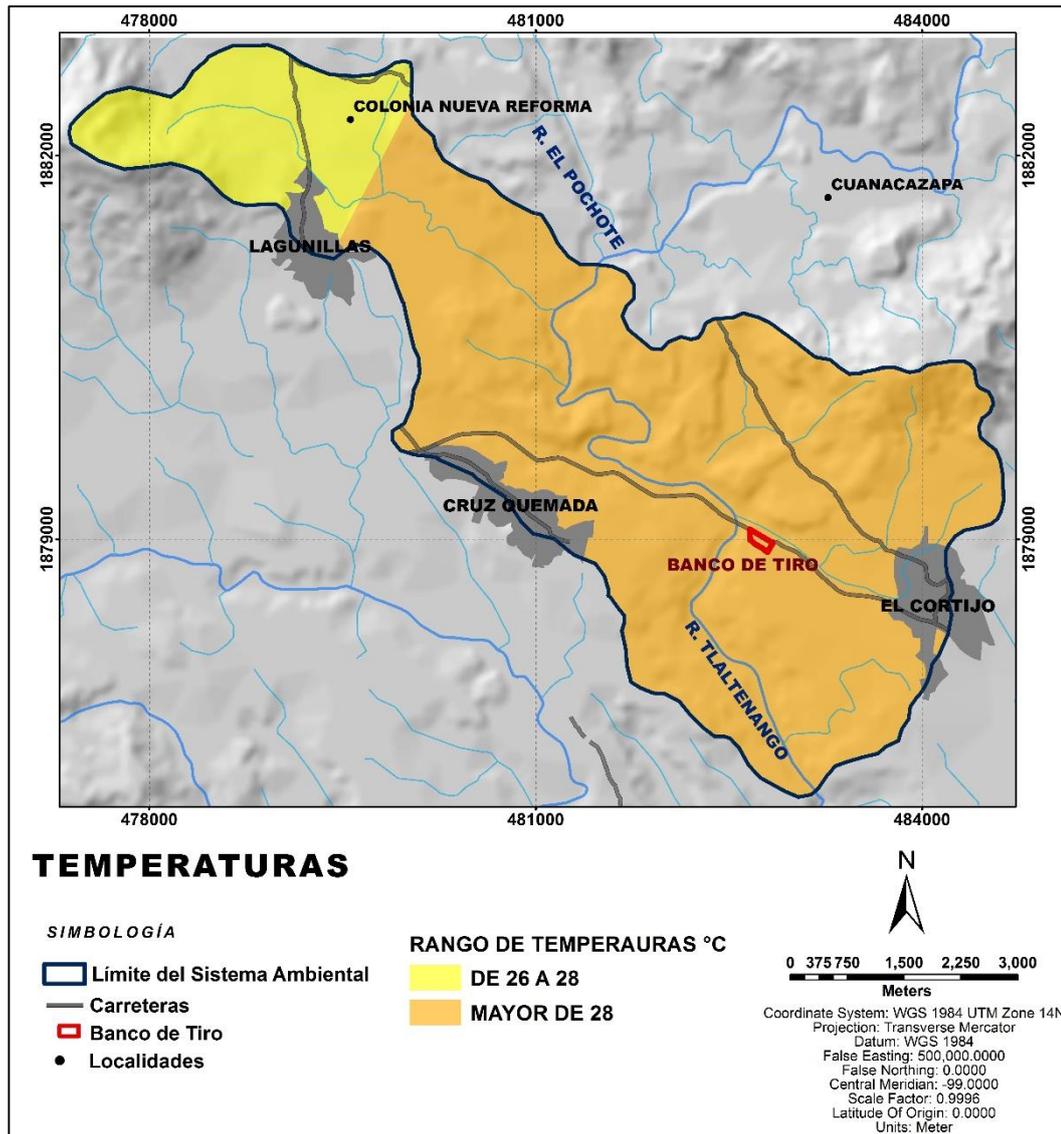


ILUSTRACIÓN 21. TEMPERATURA

- Precipitación

La precipitación promedio que se encuentra en el SA es de 1500 mm, sin embargo, como se puede observar, la precipitación predominante tiene un rango de 1200 mm a 1500 mm y es donde se localiza el sitio de Proyecto; tan solo la parte sureste presenta un rango de 1500 mm a 1800 mm.

Sector: Minería

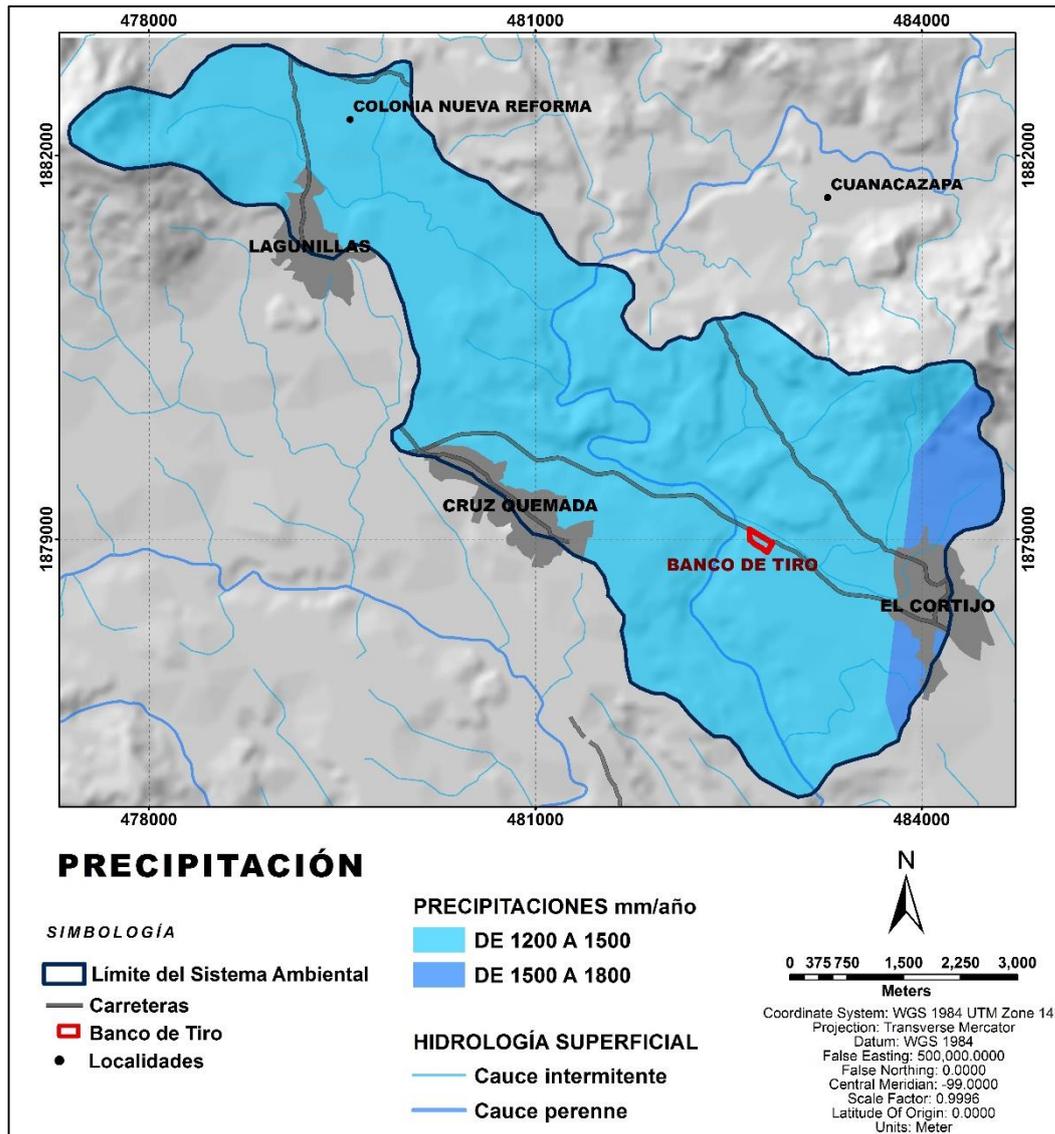


ILUSTRACIÓN 22. PRECIPITACIÓN

b) Geología

De acuerdo al mapa siguiente se puede observar que dentro SA están presentes tres complejos geológicos: **J (Gn)**, **J-K (Gr)** y **T (Gr-Gd)**. A continuación se describe cada una de sus características:

- **J (Gn)**: La nomenclatura hace referencia a un *Gneis del período jurásico*. Se trata de una composición geológica de **gneis**, una roca metamórfica compuesta por los mismos minerales que el granito (cuarzo, feldespato y mica) pero con orientación definida en bandas, con capas alternas de minerales claros y oscuros formada en el último período en que predominan las plantas vasculares del tipo primitivo especialmente helechos y gimnospermas.

Sector: Minería

- **J-K (Gr):** Pertenece a *Granito del período Jurásico* el cual la roca consiste esencialmente en cuarzo, feldespato y plagioclasas en cantidades variables, formado en el último período en que predominan las plantas vasculares del tipo primitivo especialmente helechos y gimnospermas.

- **T (Gr-Gd):** Ésta es una composición de *Granito y Granodiorita* pertenecientes al período *Terciario*. Estas rocas son del grupo “*ingees*” con lugar de formación “intrusivas”, que se refiere a que se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada, son intrusivas puesto que se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, ascendiendo el magma y penetrando las capas cercanas a la superficie pero sin salir de ésta. Dentro del SA también podemos encontrar fracturas al sur y suroeste; las fracturas son trazas del plano de ruptura de la roca sin desplazamiento entre los bloques que separa, por lo tanto no presentan algún riesgo para el Proyecto de banco de materiales.

Sector: Minería

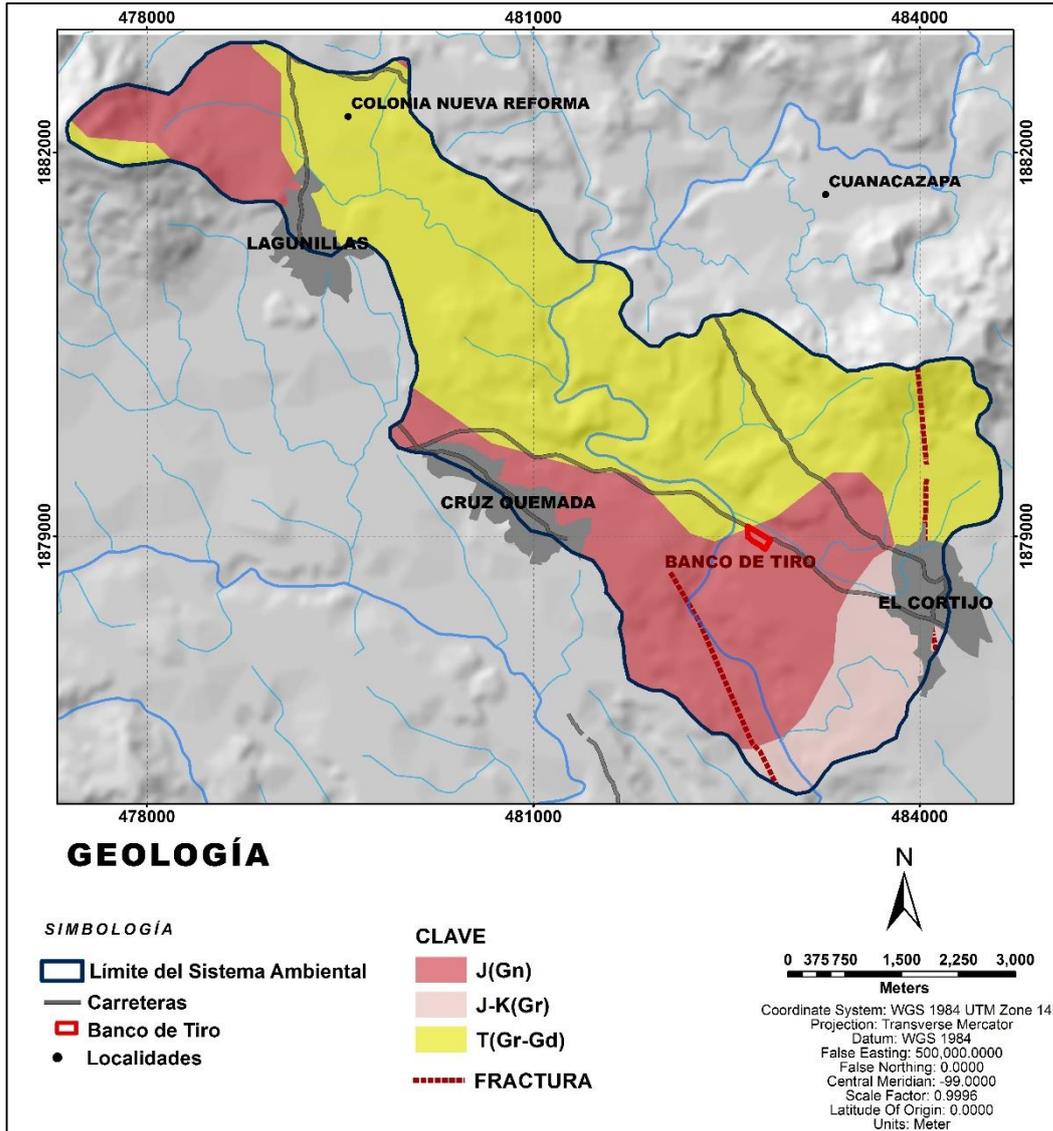


ILUSTRACIÓN 23. GEOLÓGÍA

c) Topoformas

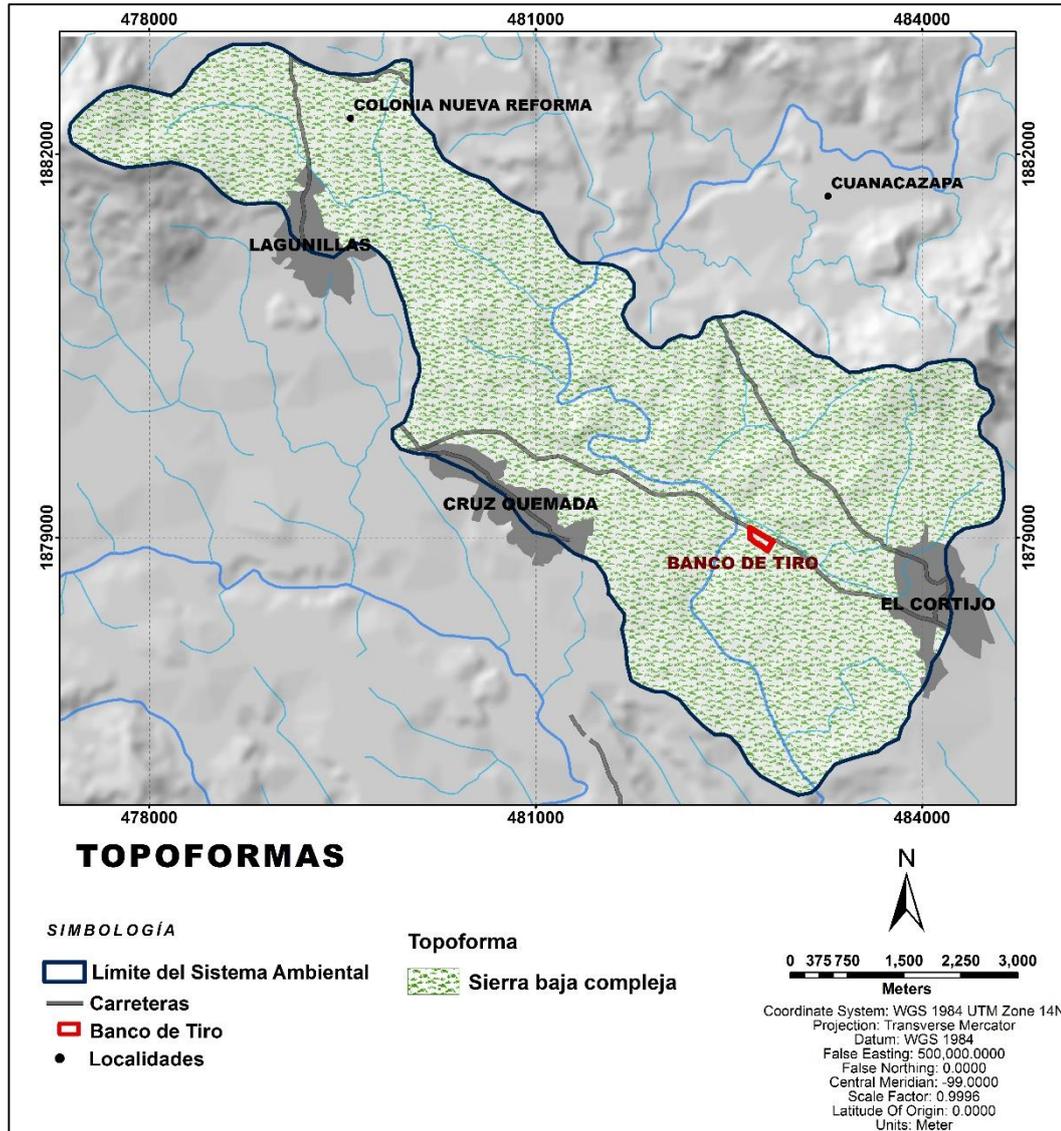


ILUSTRACIÓN 24. TOPOFORMAS

La caracterización del relieve incluye origen, evolución y procesos activos; los cuales dan la forma del terreno en un lugar determinado. Las topoformas del SA están compuestas sólo de **Sierra baja compleja**. Ésta línea de montañas tiene una elevación poco considerable en el entorno geográfico y su origen está conformado por rocas de origen diverso.

d) Suelos

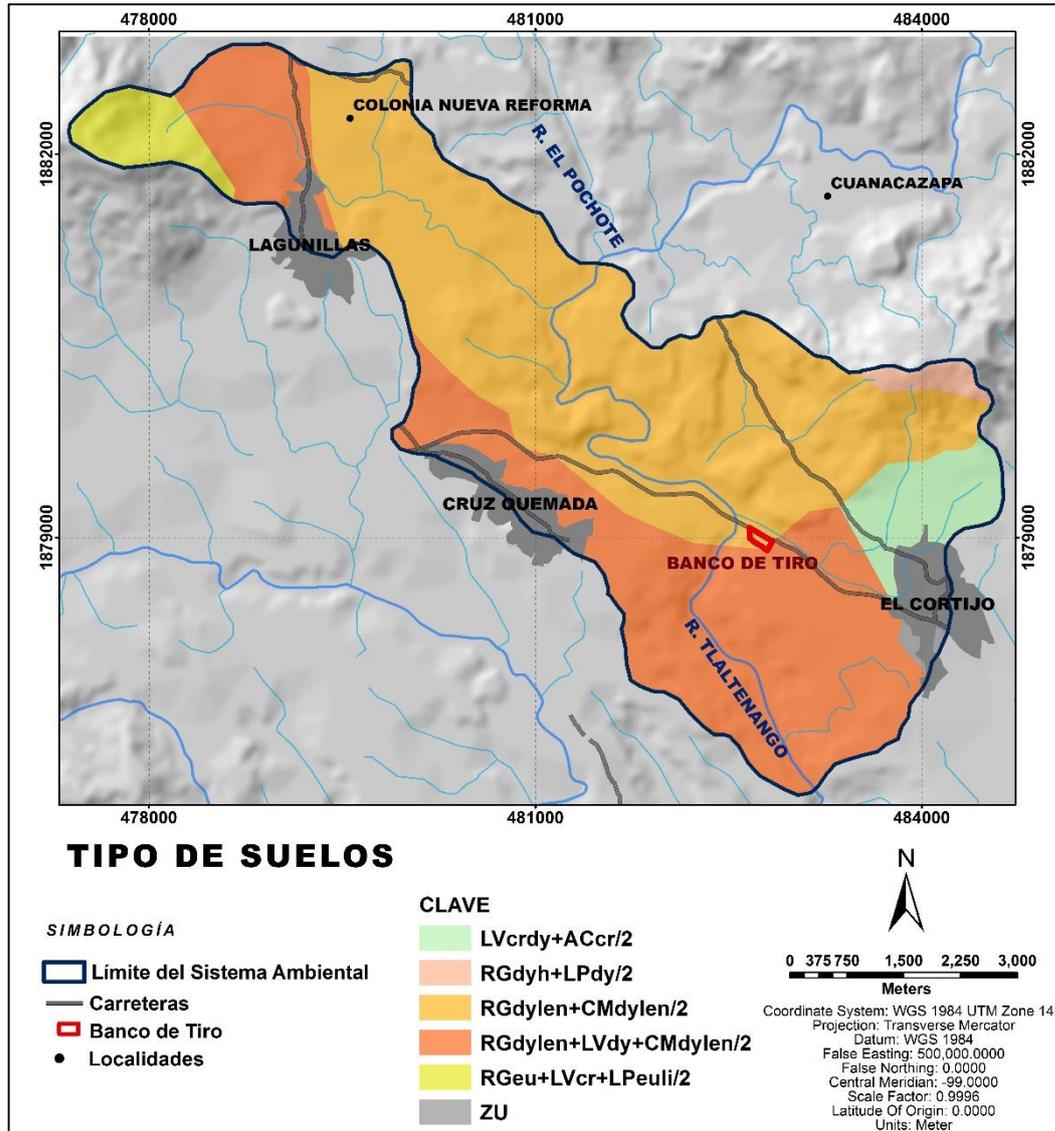


ILUSTRACIÓN 25. SUELOS

El tipo de suelo donde se localiza el predio es **RGdylen + CMdylen/2** [Regosol distrito endoléptico + Cambisol distrito endoléptico de granulación media], éste corresponde a un suelo débilmente desarrollado en material no consolidado, que tiene una saturación con bases (por NH₄OAc 1 M) menor de 50 por ciento en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, que comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.

e) Erosión

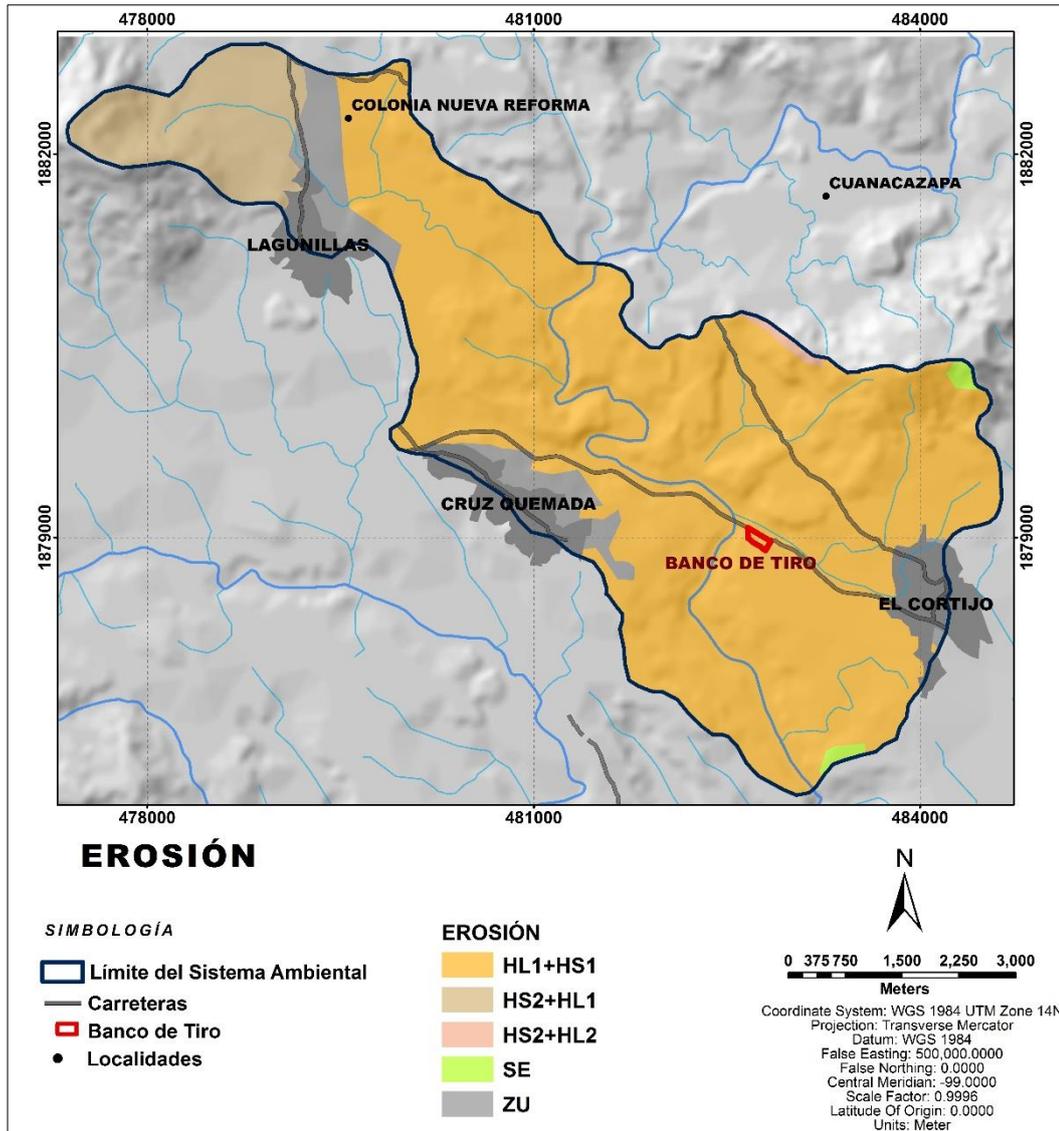


ILUSTRACIÓN 26. EROSIÓN

Dentro del SA podemos encontrar 4 tipos de erosión: **HL1+HS1**, **HS2+HL1**, **HS2+HL2** y **SE**.

HL1+HS1: Hídrica laminar leve + Hídrica en surcos leve, éste tipo de erosión se localiza en la mayor parte del Sistema Ambiental. Presenta formas de erosión de tipo laminar y de surcos con grado de erosión leve. En erosiones del tipo laminar su remoción es más o menos uniforme del suelo, se reconoce por el adelgazamiento de las capas más superficiales del suelo, inclusive desplazamientos masivos de suelo en forma escalonada, mientras que en el de surcos el escurrimiento comienza a desagregar el suelo y continúa con el transporte de estas partículas en los sitios en los que circulan corrientes de agua formando cauces de pequeñas dimensiones.

Sector: Minería

HS2+HL1: *Hídrica en surcos moderada + Hídrica laminar leve*, se encuentra en la parte noroeste del SA; la erosión hídrica presenta pérdida de la capa superficial del suelo por la acción directa del agua, remoción de su sitio original, desplazamiento y deposición en otras áreas, que regularmente presentan diferencias en altitud. Éste tipo presenta las mismas características en cuanto a la forma de erosión y de surcos descritos anteriormente, sólo que en éste se presentan grados de erosión moderado y leve, respectivamente.

HS2+HL2: *Hídrica en surcos moderada + Hídrica laminar moderada*; de igual manera, las características en éste tipo de erosión hídrica son las de forma de erosión en surcos y laminar, con la diferencia de que en ambos casos presentan un grado de erosión moderada.

SE: *Sin erosión evidente*, en éste tipo no hay erosión.

El sitio donde se localiza el Proyecto se encuentra dentro del tipo de erosión **HL1+HS1**, lo que es conveniente para el Proyecto de banco de materiales debido a que presenta un grado de erosión leve y no representará un peligro para la realización del mismo.

f) *Relieve*

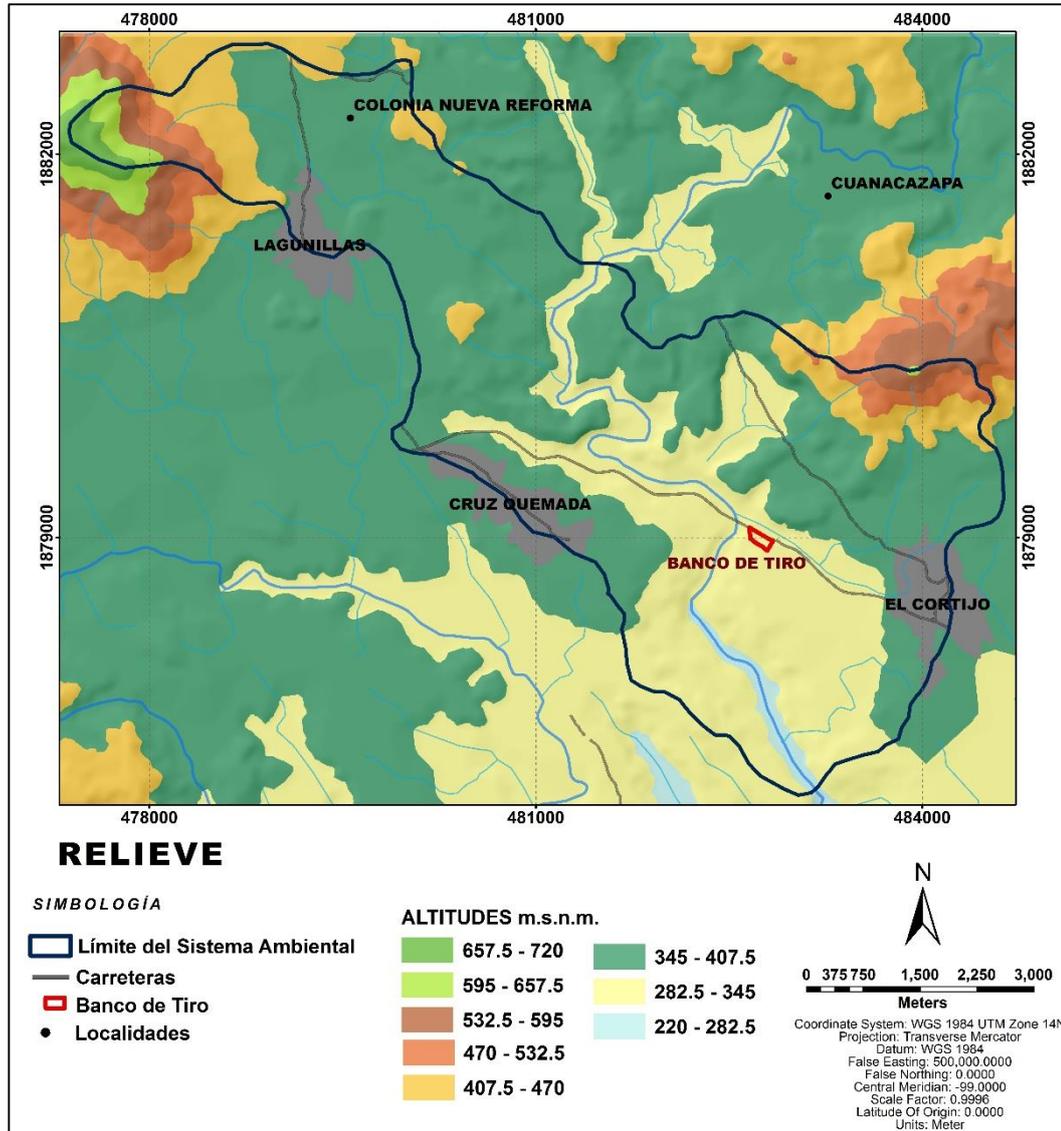


ILUSTRACIÓN 27. RELIEVE

El mapa de elevaciones tiene por objeto representar la verdadera forma del terreno, es decir, no sólo su extensión, límites y obras que lo ocupan, sino también la forma de su relieve. Dentro del Sistema Ambiental se encuentran altitudes que van desde los 220 msnm hasta los 720 msnm. El sitio de localización se encuentra dentro de un rango de altitudes de 282.5 msnm a 345 msnm.

Sector: Minería

g) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

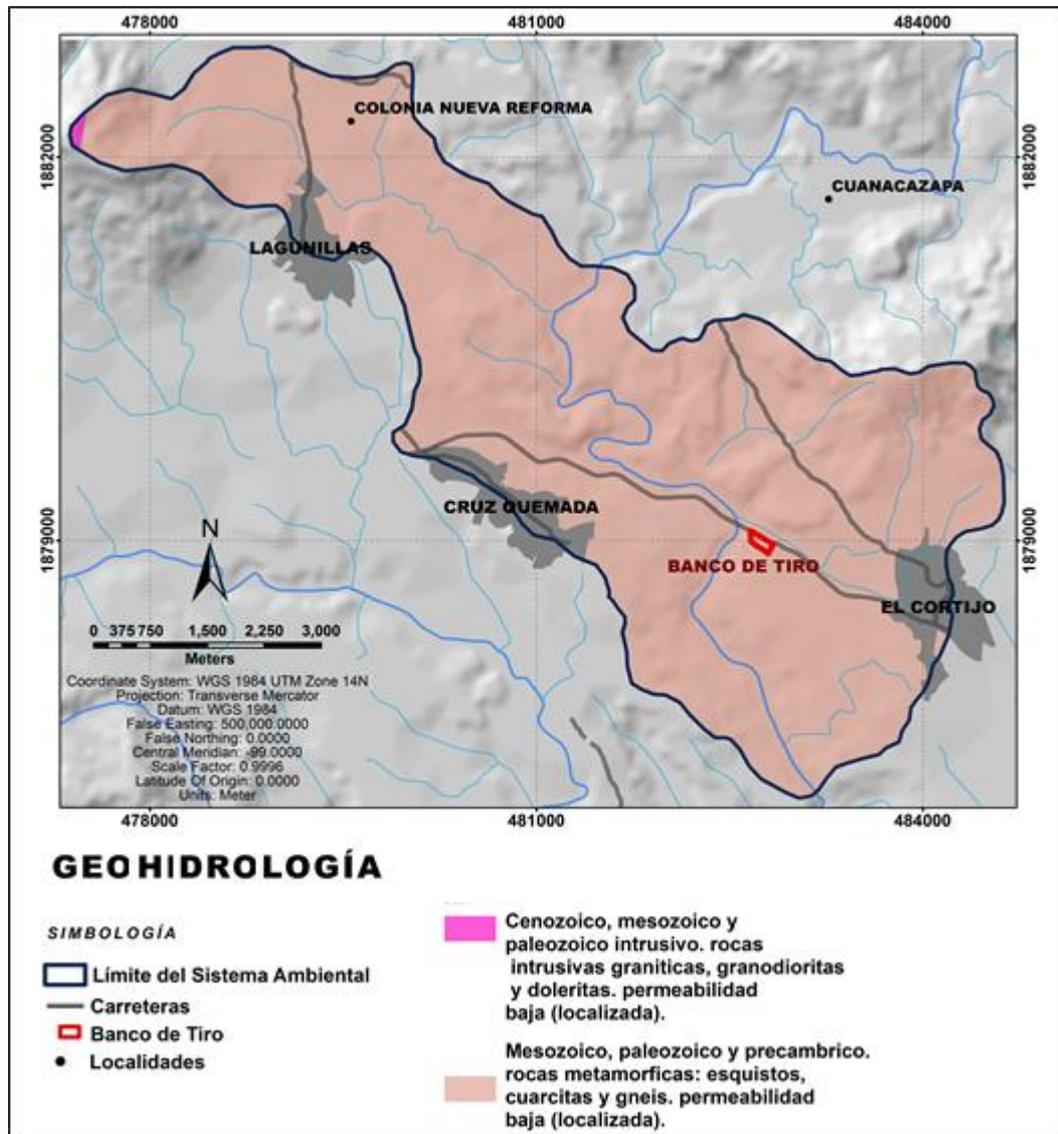


ILUSTRACIÓN 28. GEOHIDROLOGÍA

El Sistema Ambiental se encuentra inmerso dentro del terreno estratigráfico Xolapa, que se describe como uno de los más controversiales del Sur del país. Este Terreno se define como un cinturón metamórfico-plutónico, emplazado a lo largo de la costa pacífica (Campa y Coney, 1983). La litología del complejo Xolapa es diversa, constituida principalmente por ortogneis, paragneis, migmatita, anfibolitas, pegmatitas, y rocas metasedimentarias que fueron intrusionadas y localmente migmatizadas durante el Mesozoico y Cenozoico (Cserna, 1965), así mismo, se encuentra afectado por intrusivos de composición granítica - granodiorítica sin deformar del período Eoceno emplazados en zonas de debilidad (Ortega. G.F., 1981).

Sector: Minería

Se tiene que dentro del sistema el **J (Gn) "Gneis del Jurásico"**, abarca la mayor superficie se describe como roca metamórfica caracterizándose por presentar bandas o franjas generalmente de tinte oscuro, ricas en minerales ferro-magnesianos, alternando con franjas claras de cuarzo y de feldspatos, éstos últimos abundantes y visibles a simple vista de esquistosas y granulosas. Los minerales más importantes presentados por estas rocas son el cuarzo, la horblenda y la plagioclasa. En este complejo se ubica el predio con motivo de extracción de material pétreo.

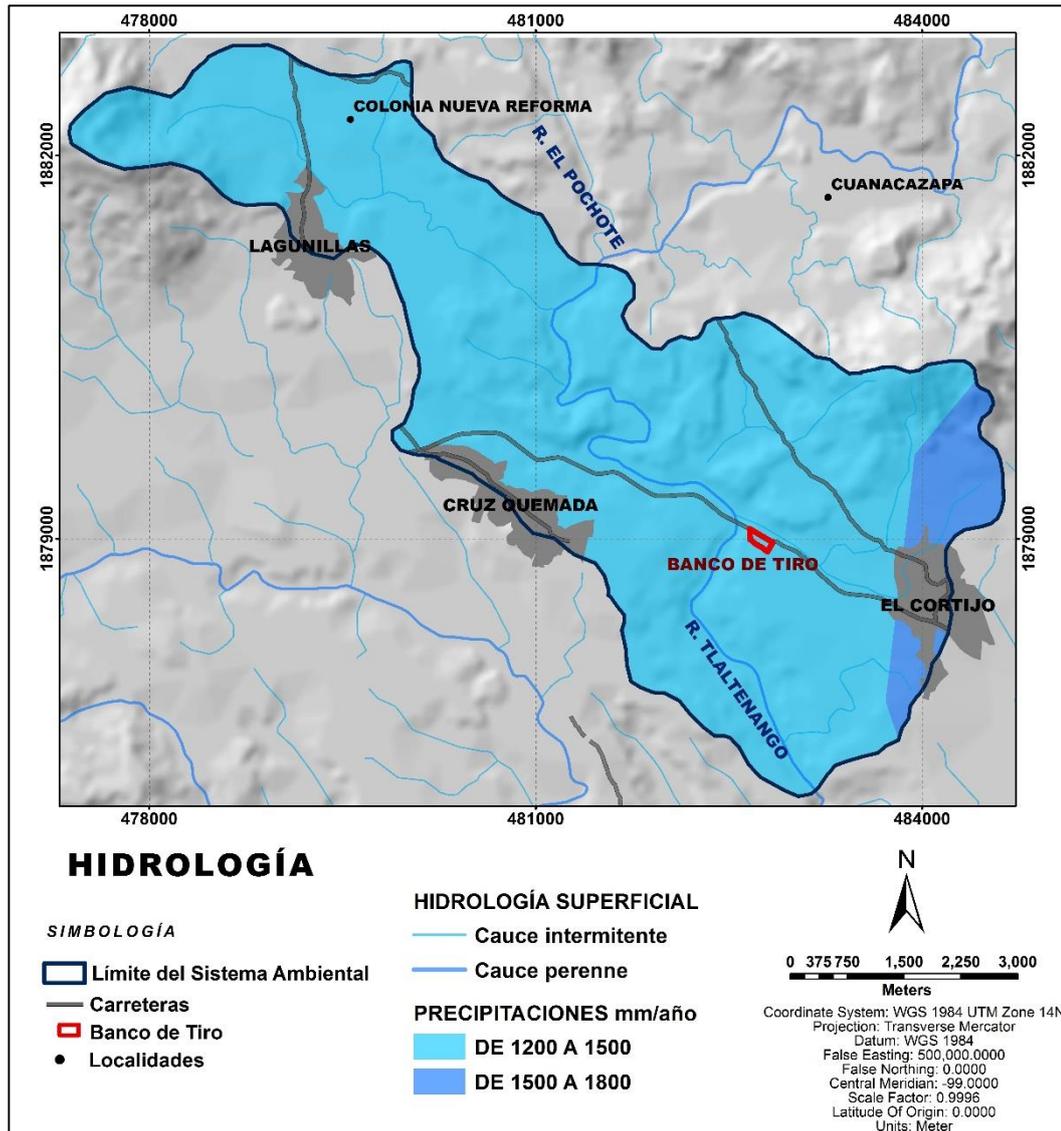


ILUSTRACIÓN 29. HIDROLOGÍA

La zona pertenece a la cuenca del Pacífico, destacándose las corrientes siguientes: los ríos Tlaltenango, Tlalapa, Ayutla, Pozalapa, Tonalá y La Unión; estos se unen al de Ayutla, recibiendo la denominación de Nexpa, por encontrarse en sus riberas la población homónima. La corriente principal que se localiza dentro del Sistema Ambiental es el "Río Tlaltenango".

Sector: Minería

IV.2.2 Aspectos bióticos

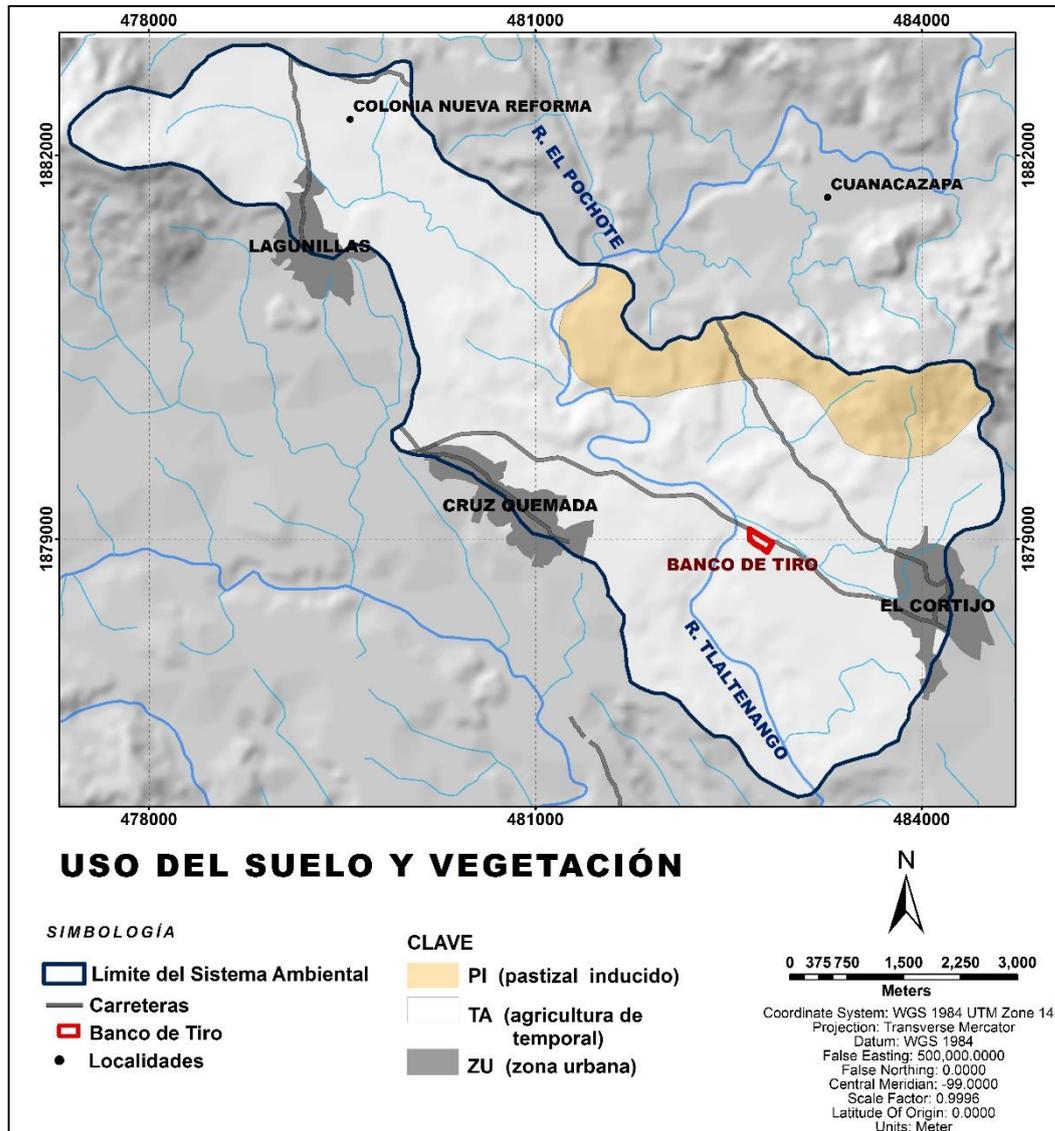


ILUSTRACIÓN 30. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Según la cartografía de INEGI, dentro del SA el uso de suelo dominante se identifica como Agricultura de Temporal (TA), Pastizal Inducido (PI) y Asentamientos humanos. Es importante señalar que de acuerdo a las observaciones en campo, el tipo de vegetación presente en la zona de influencia se describe como Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC), seguido de la Vegetación de Galería (VG).

a) Vegetación terrestre

- Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC)

También conocido como Bosque Tropical Caducifolio, este ecosistema se caracteriza por su marcada estacionalidad que le da un aspecto muy distinto en época de lluvias y en época seca. La época de lluvias dura más o menos 3 ó 4 meses; durante este tiempo los árboles permanecen cubiertos de hojas y es la época de reproducción de muchas especies de plantas y animales. En contraste, la época seca dura hasta ocho meses, y durante ella, entre el 25 y el 90% de los árboles pierden sus hojas y muchos florecen, producen frutos y semillas. La vegetación que crece en las selvas bajas es muy densa y los árboles tienen alturas de máximo 15 m. En las zonas más secas es común la presencia de cactáceas columnares y candelabrifformes. Se localiza principalmente sobre la parte sur y sureste del SA sobre los cerros Tlalocan, Tlalcoza, Tenextello, Pochoyo y Colorado. Su principal característica es que dominan especies de la Familia Fabaceae, generalmente se desarrollan asociados a suelos delgados y pobres en materia orgánica. La existencia de **vegetación secundaria** suele ser consecuencia de la fragmentación de dicho estrato, siendo más perjudiciales aquellos de índole antropogénico (tlacolol), con fines agrícolas y pastoreo extensivo. Cabe señalar que muchas especies secundarias tienden a surgir durante las primeras etapas de sucesión en lugares talados y abandonados.

- Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, o del riego anual en temporada seca, independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por períodos dentro de un año como los cultivos de verano. Para las zonas adyacentes al Proyecto se encuentran zonas dedicadas a la siembra de maíz y árboles frutales.

- Asentamientos humanos

Se denomina a aquella porción geográfica altamente poblada, característica de las grandes ciudades acompañadas del comercio y la tecnología y muchas veces, las desigualdades sociales. Rasgos característicos del espacio urbano son su mayor población, su alta densidad de población, su extensión y su particularidad de las funciones urbanas, especialmente las económicas, concentrándose la actividad y el empleo en los sectores secundario y terciario, siendo insignificante el primario.

Sector: Minería

Las poblaciones de Tecoaapa, Lagunillas, Buenavista de Allende, Cruz Quemada y El Cortijo son los asentamientos humanos más importantes dentro del SA, es decir, son los que presentan una población mayor a 2000 habitantes.

- Especies de interés cultural y económico

Las especies de importancia cultural y económica en la región son aquellas que tradicionalmente son usadas por los pobladores con fines alimenticios, medicinales y como materia prima. Por mencionar algunas de ellas: papaya (*Carica papaya*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), ciruelo (*Spondias purpurea*) guamúchil (*Pithecellobium dulce*) etc., no obstante existen especies de las cuales se extraen productos para fines ceremoniales y religiosos como es el caso del género *Bursera excelsa*, de las cuales se extraen resinas y aceites que son usados en distintos ritos (copal). Otras especies presentes en la región que son empeladas como combustible (leña) son *Acacia cochliacantha*, *Luehea candida*, *Guazuma ulmifolia* y para construcción *Lysiloma acapulcensis* (Tepehuaje), *Tabebuia rosea* (Roble), *Enterolobium cyclocarpum* (Parota), *Ceiba pentandra* (Ceiba). Cabe mencionar que el uso de plantas medicinales juega un papel económico importante en las comunidades pequeñas y de difícil acceso donde no siempre se tienen servicios médicos; además, el número de especies sólo representa una pequeña fracción del número real de especies que son utilizadas con distintos fines.

- Metodología para la estimación de medidas de biodiversidad

El método de muestreo empleado para conocer la diversidad florística (riqueza y abundancia) dentro del Sistema Ambiental considerando los tres estratos vegetales (arbóreo, arbustivo y herbáceo) son las denominadas “parcelas de muestreo”. Dicho método consiste en la delimitación de un cuadrado sobre la vegetación para determinar la especie, densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Para el muestreo de la vegetación herbácea el tamaño del cuadrante fue de 1 m² (1x1m), señalando que el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Posteriormente, para el estrato arbustivo el tamaño considerado fue de 16 m² (4x4 m). Finalmente, la superficie del tamaño de muestra empleado para el estrato arbóreo (mayor a 10 cm DAP), fue de 1000 m² (20x50) (Mostacedo & Fredericksen, 2000). Por lo anterior, es importante señalar que dentro del SA se ubicaron 3 puntos de muestreo con una superficie de 0.1 ha en los principales tipos de vegetación presentes de manera independiente, los cuales son representativos para comunidades vegetales del mismo tipo en otras áreas dentro del SA (VM Zarco - Espinosa, 2010).

- Índice de diversidad

Con el propósito de conocer que tan homogéneas o heterogéneas fueron los sitios de muestreo, se calculó el **Índice de Shannon-Wiener (H')**, el cual mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de estos sitios.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i .

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

TABLA 8. LISTADO FLORÍSTICO (ESTRATO ARBÓREO)

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	Abund.	Abund. Relativa	Ln (Pi)	(Pi) X LN (Pi)
Boraginales	Boraginaceae	<i>Bourreria spathulata</i> (Miers) Hemsl.	Zapotillo	-	2	0.00623053	-5.078293943	-0.031640461
		<i>Cordia morelosana</i> Standl.	Palo prieto	-	2	0.00623053	-5.078293943	-0.031640461
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadosensis</i> Jacq.	Jobero	-	3	0.009345794	-4.672828834	-0.043671298
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia acallensis</i> Benth.	Árbol del borrego	-	4	0.012461059	-4.385146762	-0.054643573
		<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Parota	-	6	0.018691589	-3.979681654	-0.074386573
		<i>Erythrina lanata</i> Rose	Colorín	-	3	0.009345794	-4.672828834	-0.043671298
		<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cacahuananche	-	8	0.024922118	-3.691999581	-0.092012451
		<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Guapinol	-	5	0.015576324	-4.162003211	-0.06482871
		<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Guaje	-	11	0.034267913	-3.37354585	-0.115604375
		<i>Lysiloma acapulscense</i> (Kunth) Benth.	Tepeguaje	-	8	0.024922118	-3.691999581	-0.092012451
		<i>Mimosa benthamii</i> J. F. Macbr.	Espino herrero	-	5	0.015576324	-4.162003211	-0.06482871
		<i>Mimosa polyantha</i> Benth.	Espino	-	4	0.012461059	-4.385146762	-0.054643573
		<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamuchil	-	14	0.043613707	-3.132383794	-0.136614869
Gentianales	Apocynaceae	<i>Thevetia thevetioides</i>	Yoyote	-	12	0.037383178	-3.286534473	-0.122861102
Lamiales	Boraginaceae	<i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.	Cacho de toro	-	9	0.028037383	-3.574216546	-0.100211679
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	-	5	0.015576324	-4.162003211	-0.06482871
	Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	Sauce lloron	-	9	0.028037383	-3.574216546	-0.100211679
Malvales	Bombacaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Clavelina	-	3	0.009345794	-4.672828834	-0.043671298
	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guazumo	-	15	0.046728972	-3.063390922	-0.143149109
		<i>Heliocharpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr.	Jonote	-	8	0.024922118	-3.691999581	-0.092012451
		<i>Tilia americana</i> L.	Cirimo	-	4	0.012461059	-4.385146762	-0.054643573
Pinales	Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	Ahuehuate	-	3	0.009345794	-4.672828834	-0.043671298
Ranunculales	Papaveraceae	<i>Bocconia arborea</i> S. Wats.	Chicalote	-	4	0.012461059	-4.385146762	-0.054643573
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis caudata</i> Planch.	Capulincillo	-	5	0.015576324	-4.162003211	-0.06482871
	Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Amate	-	7	0.021806854	-3.825530974	-0.083422794
	Ulmaceae	<i>Ulmus mexicana</i> (Liebm.) Planch.	Palo de vaqueta	-	6	0.018691589	-3.979681654	-0.074386573
	Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol	Guarumbo	-	9	0.028037383	-3.574216546	-0.100211679
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa procerca</i> Kunth	Coco de cerro	-	8	0.024922118	-3.691999581	-0.092012451

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) para el Establecimiento de un Banco para el Aprovechamiento de Material Pétreo en una Superficie de 1.23 Ha, en la Localidad de El Cortijo en el Municipio de Ayutla de los Libres, Estado de Guerrero

Sector: Minería

Burseraaceae	<i>Bursera acuminata</i> (Rose) Engl.	Copal	-	16	0.049844237	-2.998852401	-0.149475509	
	<i>Bursera aloexylon</i> (Schiede ex Schtdl.) Engl.	Cuajote	-	14	0.043613707	-3.132383794	-0.136614869	
	<i>Bursera bipinnata</i> (Moc. & Sesse ex DC.) Engl.	Copal	-	24	0.074766355	-2.593387293	-0.193898115	
	<i>Bursera discolor</i> Rzedowski	Copal	-	10	0.031152648	-3.46885603	-0.108064051	
	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Aceitillo	-	27	0.08411215	-2.475604257	-0.208228395	
	<i>Bursera glabrifolia</i> (Kunth) Engl.	Copalillo	-	13	0.040498442	-3.206491766	-0.129857922	
	<i>Bursera morelensis</i> Ramírez	Copal	-	9	0.028037383	-3.574216546	-0.100211679	
	<i>Bursera schlechtendalii</i> Engl.	Aceitillo	-	11	0.034267913	-3.37354585	-0.115604375	
	<i>Bursera vejar-vazquezii</i> Miranda	Copal espinoso	-	4	0.012461059	-4.385146762	-0.054643573	
Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw.	Palo de caja	-	3	0.009345794	-4.672828834	-0.043671298	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomea murucoides</i> Roem. & Schult.	Cazahuate	-	8	0.024922118	-3.691999581	-0.092012451
				321	1		-3.375235267	

TABLA 9. LISTADO FLORÍSTICO (ESTRATO ARBUSTIVO)

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	Abund.	Abund. Relativa	Ln (PI)	(PI) X LN (PI)
Arecales	Arecaceae	<i>Brahea dulcis</i> (HBK) Mart.	Palma	-	27	0.09540636	-2.349610032	-0.224167742
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave cupreata</i> Trel. & Berger	Maguey	-	16	0.056537102	-2.872858175	-0.162423077
Boraginales	Boraginaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora	-	21	0.074204947	-2.60092446	-0.193001462
		<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pavón) Kunth	Tabaquillo	-	31	0.109540636	-2.211459693	-0.242244701
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia vulgaris</i> Mill.	Nopal	-	9	0.03180212	-3.44822232	-0.109660781
		<i>Pachycereus</i> sp.	Candelabro	-	16	0.056537102	-2.872858175	-0.162423077
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i> (Mill.) Kuntze	Timbre	-	24	0.084805654	-2.467393067	-0.209248882
		<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl.	Cubata	-	29	0.102473498	-2.278151068	-0.233450109
		<i>Acacia farnesiana</i> L. Willd	Huizache	-	42	0.148409894	-1.907777279	-0.283133024
		<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa	Gallito	-	11	0.038869258	-3.247551625	-0.126229922
		<i>Senna wislizeni</i> (A. Gray) H. S. Irwin & Barneby	Rompebotas	-	13	0.045936396	-3.08049754	-0.141506954
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Dalembertia populifolia</i> Baill.	-	-	9	0.03180212	-3.44822232	-0.109660781
		<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	-	25	0.088339223	-2.426571073	-0.214361402
Ranunculales	Berberidaceae	<i>Berberis ilicina</i> (Schtdl.) Hemsl.	-	-	10	0.035335689	-3.342861805	-0.118122325
					283	1		-2.529634238

TABLA 10. LISTADO FLORÍSTICO (ESTRATO HERBÁCEO)

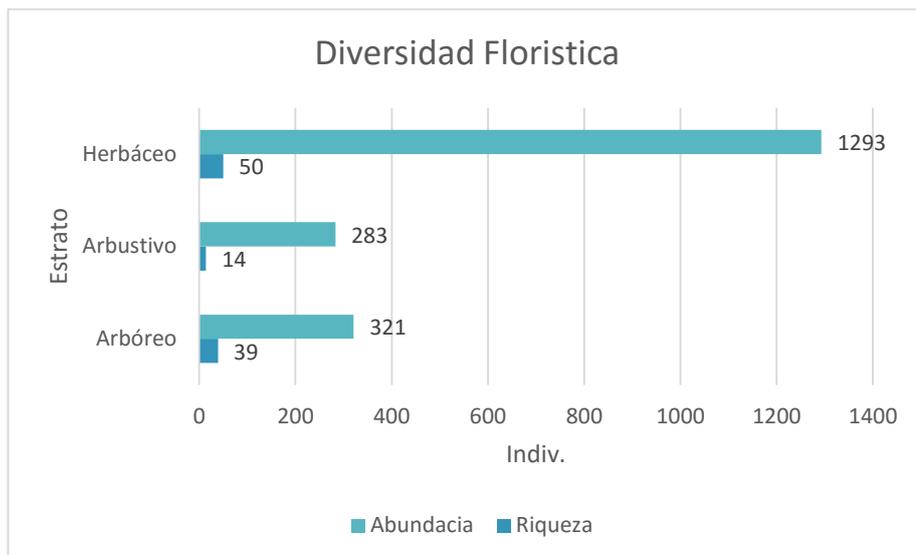
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	Abund.	Abund. Relativa	Ln (PI)	(PI) X LN (PI)
Asparagales	Asparagaceae	<i>Maianthemum scilloideum</i> (M.Martens & Galeotti) LaFrankie	-	-	11	0.008507347	-4.766825106	-0.040553036
Asterales	Asteraceae	<i>Acmella radicans</i> (Jacquin) R.K. Jansen	Chile burro	-	16	0.012374323	-4.392131657	-0.054349657
		<i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag.	-	-	21	0.016241299	-4.120197941	-0.066917368
		<i>Flaveria angustifolia</i> (Cav.) Pers.	Contrayerba	-	18	0.013921114	-4.274348621	-0.059503693
		<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr	Centella	-	22	0.017014695	-4.073677925	-0.069312385
		<i>Lagascea rigida</i> (Cav.) Stuessy	Ajenjo	-	34	0.026295437	-3.638359854	-0.095672262
		<i>Pluchea symphytifolia</i> (Mill.) W.T. Gillis	-	-	31	0.023975251	-3.730733174	-0.089445266
		<i>Porophyllum linaria</i> (Cav.) DC.	Cola de coyote	-	28	0.021655066	-3.832515869	-0.082993383
		<i>Porophyllum macrocephalum</i> DC.	Papalo	-	36	0.027842227	-3.58120144	-0.099708625
		<i>Tagetes erecta</i> L.	Cempasúchil	-	41	0.031709203	-3.451148312	-0.109433164
		<i>Tridax coronopifolia</i> (Kunth) Hemsl.	Hierba de conejo	-	37	0.028615623	-3.553802466	-0.10169427
<i>Trixis alata</i> D. Don	Cola de zanate	-	29	0.022428461	-3.797424549	-0.085170388		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) para el Establecimiento de un Banco para el Aprovechamiento de Material Pétreo en una Superficie de 1.23 Ha, en la Localidad de El Cortijo en el Municipio de Ayutla de los Libres, Estado de Guerrero

Sector: Minería

		<i>Trixis mexicana</i> Lex.	-	-	33	0.025522042	-3.668212817	-0.093620281
		<i>Verbesina nelsonii</i> B.L. Rob. & Greenm.	-	-	19	0.014694509	-4.2202814	-0.062014963
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Barredor	-	28	0.021655066	-3.832515869	-0.082993383
		<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Cola de ardilla	-	17	0.013147718	-4.331507035	-0.056949435
		<i>Tournefortia densiflora</i> Mart. ex Gal.	Tlachinol	-	19	0.014694509	-4.2202814	-0.062014963
		<i>Tournefortia hartwegiana</i> Steud.	Clachichinol	-	22	0.017014695	-4.073677925	-0.069312385
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	-	-	14	0.010827533	-4.525663049	-0.049001765
Commelinales	Commelinaceae	<i>Thyrsanthemum floribundum</i> (M.Martens & Galeotti) Pichon	-	-	26	0.020108275	-3.906623841	-0.078555468
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita argyrosperma</i> K. Koch	Calabaza	-	18	0.013921114	-4.274348621	-0.059503693
Cyperales	Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Papiro	-	36	0.027842227	-3.58120144	-0.099708625
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i> L.	Cascabelito	-	24	0.018561485	-3.986666548	-0.073998451
		<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	Chepil	-	29	0.022428461	-3.797424549	-0.085170388
		<i>Dalea tomentosa</i> (Cav.) Willd.	-	-	19	0.014694509	-4.2202814	-0.062014963
		<i>Marina neglecta</i> (Robinson) Barneby	-	-	14	0.010827533	-4.525663049	-0.049001765
Gentianales	Apocynaceae	<i>Mandevilla syrixa</i> Woodson	-	-	34	0.026295437	-3.638359854	-0.095672262
Lamiales	Gesneriaceae	<i>Achimenes antirrhina</i> (DC.) C.V. Morton	-	-	19	0.014694509	-4.2202814	-0.062014963
	Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i> L.	Tlacote	-	28	0.021655066	-3.832515869	-0.082993383
		<i>Salvia polystachya</i> M.Martens & Galeotti	Romerillo	-	21	0.016241299	-4.120197941	-0.066917368
	Orobanchaceae	<i>Lamourouxia viscosa</i> Kunth	Chupamiel	-	15	0.011600928	-4.456670178	-0.05170151
	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i> Kunth	Oregano	-	34	0.026295437	-3.638359854	-0.095672262
Malvales	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldl.	Campanita	-	27	0.020881671	-3.868883513	-0.080788751
		<i>Herissantia crispa</i> (L.) Briz.	Hieba del campo	-	19	0.014694509	-4.2202814	-0.062014963
		<i>Malva parviflora</i> L.	-	-	23	0.01778809	-4.029226163	-0.071672236
		<i>Melochia tomentosa</i> L.	-	-	20	0.015467904	-4.168988105	-0.064485508
		<i>Waltheria indica</i> L.	Malvavisco	-	34	0.026295437	-3.638359854	-0.095672262
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia capitata</i> Griseb.	Bromelia	-	16	0.012374323	-4.392131657	-0.054349657
		<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren	Gallito	-	24	0.018561485	-3.986666548	-0.073998451
		<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Gallito	-	19	0.014694509	-4.2202814	-0.062014963
	Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Carrizo	-	43	0.033255994	-3.403520263	-0.113187449
		<i>Bouteloua juncea</i> (Desv. ex P.Beauv.) Hitchc.	Zacate	-	69	0.053364269	-2.930613874	-0.156390068
		<i>Paspalum conjugatum</i> P. J. Bergius	Gramma	-	51	0.039443155	-3.232894746	-0.12751557
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.	-	-	21	0.016241299	-4.120197941	-0.066917368
	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris rossii</i> C. Chr.	Helecho	-	19	0.014694509	-4.2202814	-0.062014963
	Pteridaceae	<i>Adiantum braunii</i> Mett. ex Kuhn	Helecho	-	32	0.024748647	-3.698984476	-0.091544859
		<i>Adiantum tricholepis</i> Fée	Helecho	-	14	0.010827533	-4.525663049	-0.049001765
		<i>Notholaena candida</i> (Mart. & Gal.) Hook.	Helecho	-	24	0.018561485	-3.986666548	-0.073998451
Sapindales	Sapindaceae	<i>Serjania cardiospermoides</i> Schldl. & Cham.	Bejuco	-	39	0.030162413	-3.501158733	-0.105603396
Saxifragales	Crassulaceae	<i>Thompsonella mixteca</i> J. Reyes & L. López	-	-	6	0.004640371	-5.37296091	-0.024932533
					1293	1		-3.829688986

Sector: Minería

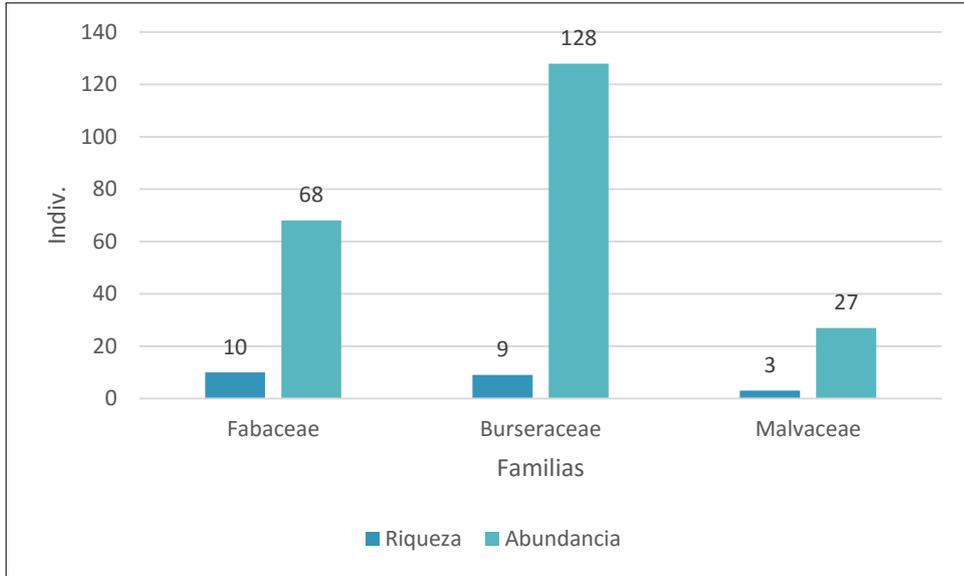


GRÁFICA 1. RIQUEZA Y ABUNDANCIA FLORÍSTICA

De acuerdo al listado anterior, se deduce que la vegetación dominante dentro del SA es de tipo selvática, sobresaliendo especies características de la SBC. Es importante mencionar que aquellas especies arbóreas, pertenecientes a las familias Fabaceae y Burseraceae, suelen ser abundantes dentro del sistema sugiriendo que en sitios aislados, alejados de la mancha urbana, conforman una masa forestal conservada asociada a otras especies características de la Selva Baja Caducifolia. Cabe señalar que en la zona de influencia al sitio del Proyecto la vegetación nativa ha sido removida casi en su totalidad, debido al cambio de uso de suelo preferentemente agrícola, haciendo hincapié que la formación de Huizacheras (*Acacia farnesiana*) es un indicador de áreas perturbadas por lo cual se sugiere que el Proyecto no aunara en la degradación y/o perturbación del medio. A continuación se muestran las familias de cada uno de los estratos con mayor relevancia de acuerdo a la riqueza y abundancia registrada, señalando que la ejecución de la obra solo requerirá la remoción de 4 individuos arbóreos (un jobero y tres nanches) así como de vegetación secundaria arbustiva y herbácea en mayor superficie, haciendo evidente que el establecimiento del banco de material pétreo no supone un riesgo potencial que pueda aunar en la degradación del medio.

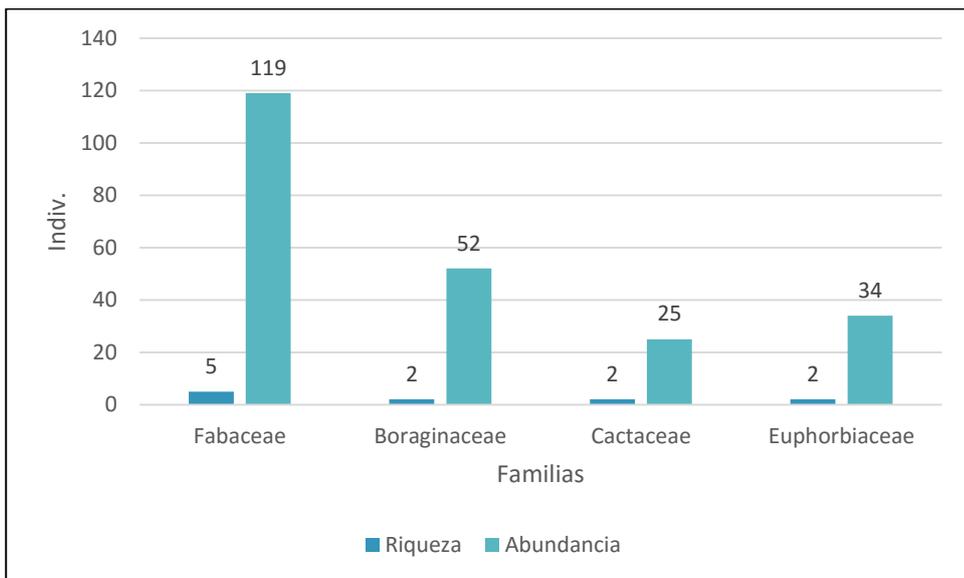
Sector: Minería

➤ **Estrato arbóreo**



GRÁFICA 2. FAMILIAS SOBRESALIENTES PERTENECIENTES AL ESTRATO ARBÓREO

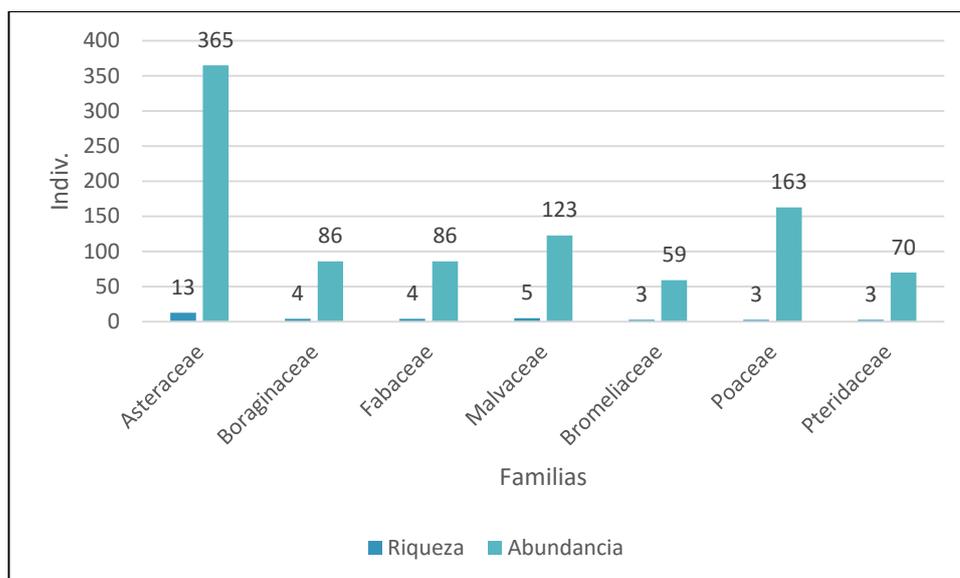
➤ **Estrato arbustivo**



GRÁFICA 3. FAMILIAS SOBRESALIENTES PERTENECIENTES AL ESTRATO ARBUSTIVO

Sector: Minería

➤ **Estrato herbáceo**



GRÁFICA 4. FAMILIAS SOBRESALIENTES PERTENECIENTES AL ESTRATO HERBÁCEO

b) Fauna

El uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de sus hábitats, han afectado la fauna silvestre, cuando no son planeadas, ponen en riesgo el delicado equilibrio entre las numerosas especies del ecosistema e incluso poniendo en riesgo de extirpar algunas del medio natural. La planificación y desarrollo de programas de protección, deben partir del conocimiento básico de las especies presentes y de la dinámica de sus poblaciones que permitan proponer medidas de mitigación apropiadas. México ocupa el primer lugar en diversidad de reptiles, el segundo en mamíferos, el cuarto en anfibios y el séptimo en aves (Mittermeier y Goettsh, 1992). Dentro de las entidades de México, Guerrero tiene especial importancia por muchos grupos de distribución neotropical, tanto en las montañas como en las tierras bajas, y el límite sur de varios grupos neárticos de montañas que aquí alcanzan su distribución más meridional (Howell, 1969). El estado de Guerrero presenta 4 provincias bióticas (Planicie Costera del Pacífico, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur y Sierra Norte) (CONABIO, 1997).

- Métodos de muestreo

Vertebrados terrestres. Se realizaron salidas de campo en sitios adyacentes al área del Proyecto. Durante los recorridos de campo se observó, recolectó e identificó a los especímenes de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), para lo cual se escogieron sitios de muestreo representativos en los diferentes tipos de vegetación presentes en el SA.

Asimismo, se consultaron estudios (artículos científicos, tesis, listados de ordenamientos territoriales comunitarios) para la región de la montaña, con el fin de obtener un listado de las especies de vertebrados terrestres que se distribuyen en la región.

Estudio herpetofaunístico. La nomenclatura con que se presentan los resultados para este grupo incluye los cambios respectivos a distintos niveles taxonómicos siguiendo a Frost (2008) para la taxonomía de los anfibios y a Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004). Para el registro de la diversidad de especies de herpetofauna, se realizaron recorridos a pie por los caminos en el área de estudio, abarcando horarios diurnos y nocturnos. La búsqueda directa fue realizada moviendo troncos, recorriendo caminos y entre los arbustos, removiendo hojarasca, rocas, revisando visualmente la copa de los árboles, revisando cavidades como grietas y troncos huecos. Se utilizaron pinzas herpetológicas para ayudar en las tareas de búsqueda y manejo de algunos ejemplares (Martínez *et al*, 2006). La determinación de los individuos capturados se realizó con ayuda de guías y claves de identificación (Casas-Andreu y McCoy, 1987, García y Ceballos, 1994, Flores-Villela *et al.*, 1995), registrando también especies identificables sin necesidad de captura.

Estudio de aves. El registro se llevó a cabo mediante captura visual con ayuda de binoculares Swiff Audubon 8.0 x 44. Se instalaron redes ornitológicas Anivet de 2.5 x 6.0 m para la captura de aves. Las redes se abrieron durante la madrugada y el atardecer. Las aves se identificaron “en mano” y fueron liberadas en el sitio de colecta. El reconocimiento del canto de aves fue utilizado también para el registro de las especies. La determinación fue realizada usando guías de campo para la identificación de aves (Petterson y Chalif, 1989, Howell y Webb, 1995).

Estudio mastofaunístico. La nomenclatura sigue a Wilson y Reeder (2005). Así mismo, se instalaron redes de niebla (mistnets) de 12 m atadas a postes metálicos, en sitios estratégicos para maximizar la captura de murciélagos en sitios estratégicos tales como: cuerpos de agua, brechas angostas, túneles de vegetación y sitios donde se había observado el paso de individuos (Kunz y Kurta, 1988). Las redes fueron desplegadas durante el crepúsculo y estuvieron activas durante un período de 12 horas-trampa. La determinación a nivel de especie se realizó usando las claves de campo de Medellín *et al*, (2008). Los sitios para instalación de trampas Sherman fueron elegidos a partir de la identificación de los pasos naturales de los animales. Se instalaron 30 trampas plegadizas de 8 x 9 x 23 cm por noche dando un total de 120 trampas, con una distancia aproximada entre 5 y 10 m entre cada una para captura de roedores a lo largo de los caminos.

Sector: Minería

Se intentó cubrir los diferentes tipos de vegetación, altitudes y a distancia de los asentamientos humanos. Todas las trampas fueron cebadas con hojuelas de avena. Las trampas fueron instaladas y activadas antes del crepúsculo, y fueron revisadas al amanecer del día siguiente. Se colocaron dos trampas tipo Havahart de 25 x 25 x 65 cm para la captura de animales de talla media (Jones *et al.*, 1996), se instalaron sobre caminos, en los alrededores de cuerpos de agua, sobre la carretera y otros sitios de paso natural (Aranda, 2000). Se utilizaron diferentes tipos de carnada, dependiendo de su disponibilidad: deshechos de carne (viseras de pollo, huevos y sardina), frutas (jitomate) y otros. Las trampas fueron activadas al caer la noche y revisadas al amanecer. Los organismos fueron identificados y liberados en el sitio de colecta.

- Índice de diversidad

Se presenta el “Índice de Diversidad de Simpson” por grupo faunístico para el SA, referido como una medida de dominancia, debido a que pondera de acuerdo a la abundancia de las especies más comunes (Simpson, E, H., 1949). Además este es el método más utilizado, comúnmente, para determinar la diversidad de una comunidad.

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

“D” = Índice de Simpson

p_i = proporción de las especies

$p_i = n_i/N$, n_i = número de individuos de la especie i y N = número total de individuos

Para la interpretación de la sumatoria obtenida del índice de Simpson, y dado que este índice varía inversamente con la heterogeneidad, se aplicó un complemento llamado “complemento de Simpson”, de esta forma se asegura que el valor del índice aumente con el incremento de la diversidad (0 a 1).

$$Comp.Simpson = 1 - D$$

- Listado sistemático faunístico

Se incluye la categoría de riesgo en la legislación mexicana vigente (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr “sujeta a protección especial” y A “amenazada”. Endemismo (“E” endémica) y la abundancia como “ni” número de individuos.

TABLA 11. LISTADO FAUNÍSTICO DENTRO DEL SA

TÁXON	NOMBRE COMÚN	NOM-059	ENDEMISMO	ni	pi	(pi) ²
CLASE AMPHIBIA						
ORDEN ANURA						
Familia Bufonidae						
<i>Incilius occidentalis</i> (Camerano, 1879)	Sapo occidental			3	0.214285714	0.045918367
<i>Incilius marmoratus</i> (Wiegmann, 1833)	Sapo marmoleado		E	4	0.285714286	0.081632653
Familia Hylidae						
<i>Pachymedusa dacnicolor</i> (Cope, 1864)	Ranita verde		E	4	0.285714286	0.081632653
Familia Ranidae						
<i>Lithobates zweifeli</i> (Hillis, Frost and Webb, 1984)	Rana de Zweifel			3	0.214285714	0.045918367
				14	1	0.234693878
						0.765306122
CLASE REPTILES						
ORDEN SQUAMATA						
Familia Colubridae						
<i>Masticophis mentovarius</i> Ortenburger, 1923	Chirriónera			2	0.105263158	0.011080332
Familia Iguanidae						
<i>Ctenosaura pectinata</i> ; Wiegmann, 1834	Iguana negra	A	E	1	0.052631579	0.002770083
Familia Phrynosomatidae						
<i>Sceloporus siniferus</i> (Cope, 1869)	Lagartija escamosa			7	0.368421053	0.135734072
Familia Teiidae						
<i>Ameiva undulata</i> (Wiegmann, 1834)	Ameiba arcoiris			4	0.210526316	0.04432133
Familia Colubridae						
<i>Drymobius margaritiferus</i> (Schlegel, 1837)	Culebra corredora			2	0.105263158	0.011080332
<i>Senticolis triaspis</i> (Cope, 1866)	Ratonera			2	0.105263158	0.011080332
Familia Corytophanidae						
<i>Basiliscus vittatus</i> (Wiegmann, 1828)	Basilisco			1	0.052631579	0.002770083
				19	1	0.218836565
						0.781163435
CLASE AVES						
ORDEN APODIFORMES						
Familia Trochilidae						
<i>Amazilia violiceps</i> (Gould, 1859)	Colibri			3	0.046153846	0.002130178
ORDEN COLUMBIFORMES						
Familia Columbidae						
<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Paloma			12	0.184615385	0.03408284
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1809)	Tortola rojiza			2	0.030769231	0.000946746
<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758)	Paloma blanca			21	0.323076923	0.104378698
ORDEN CUCULIFORMES						
Familia Cuculidae						
<i>Crotophaga sulcirostris</i> (Swainson, 1827)	Garrapatero Pijuy			6	0.092307692	0.00852071
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Pajaro Vaquero			3	0.046153846	0.002130178
ORDEN FALCONIFORMES						
Familia Accipitridae						
<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Aguiluilla cola roja			4	0.061538462	0.003786982
Familia Falconidae						

Sector: Minería

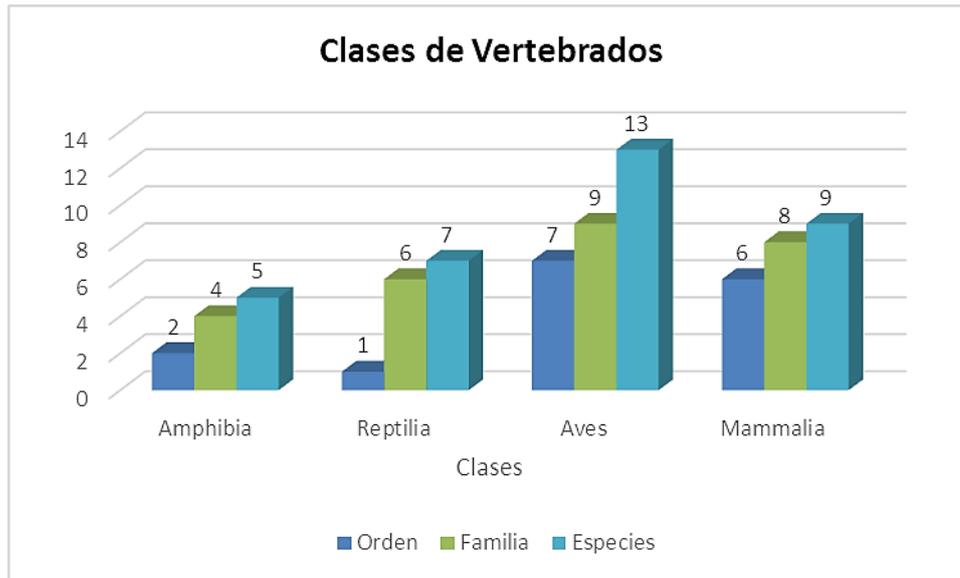
<i>Falco ruficularis</i> (Daudin, 1800)	Halcon			3	0.046153846	0.002130178
ORDEN GALLIFORMES						
Familia Cracidae						
<i>Ortalis vetula</i> (Wagler, 1830)	Chachalaca			2	0.030769231	0.000946746
Familia Icteridae						
<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)	Zanate			9	0.138461538	0.019171598
ORDEN PASSERIFORMES						
Familia Fringilidae						
<i>Cardopacus mexicanus</i> (Müller, 1776)	Pinzon mexicano			2	0.030769231	0.000946746
Familia Parulidae						
<i>Dendroica nigrescens</i> (Townsend, 1837)	Chipe negro - gris			2	0.030769231	0.000946746
<i>Wilsonia pusilla</i> (A. Wilson, 1811)	Chipe corona negra			2	0.030769231	0.000946746
				71	1.092307692	0.181065089
						0.911242604
CLASE MAMÍFEROS						
ORDEN CARNIVORA						
Familia Mephitidae						
<i>Conepatus leuconotus</i> (Leichtenstein, 1832)	Zorrillo			2	0.058823529	0.003460208
Familia Procyonidae						
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	Tejon			1	0.029411765	0.000865052
ORDEN CINGULATA						
Familia Dasypodidae						
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Armadillo			3	0.088235294	0.007785467
ORDEN DIDELPHIMORPHIA						
Familia Didelphidae						
<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)	Tlacuache			3	0.088235294	0.007785467
ORDEN LAGOMORPHA						
Familia Leporidae						
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	Conejo		E	4	0.117647059	0.01384083
ORDEN CHIROPTERA						
Familia Mormoopidae						
<i>Mormoops megalophyla</i> (Pertes, 1864)	Murcielago			6	0.176470588	0.031141869
Familia Phyllostomidae						
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)	Murcielago			8	0.235294118	0.055363322
ORDEN RODENTIA						
Familia Scuridae						
<i>Sciurus aureogaster</i> (F. Cuvier, 1829)	Ardilla			4	0.117647059	0.01384083
Familia Cricetidae						
<i>Peromyscus</i> sp.	Raton			3	0.088235294	0.007785467
				34	1	0.141868512
						0.858131488

- Composición de vertebrados

Riqueza: Dentro del Sistema Ambiental donde se desarrollará el Proyecto de extracción de material pétreo se registró una riqueza total de 34 especies de las cuales, cinco pertenecen a la clase Amphibia distribuyéndose en dos órdenes y cuatro familias, posteriormente la clase Reptilia denotó siete especies distribuidas en un orden y seis familias, por otro lado la clase Aves registro 13 especies distribuidas en siete órdenes y nueve familias siendo esta la clase con mayor riqueza y abundancia dentro del SA. Finalmente la clase Mammalia presento nueve especies distribuidas en seis órdenes y ocho familias.

Abundancia: La fauna vertebrada mediana (aves y mamíferos) y menor (murciélagos y roedores) son considerados de amplia distribución en la zona; los reptiles y anfibios son de distribución más restringida, sin embargo el grado de fragmentación de los terrenos en el SA ocasiona que las especies se ubiquen en zonas alejadas de las actividades antropogénicas y sitios de difícil acceso. Cabe hacer mención que la gran mayoría de las especies presentes dentro del SA son de interés ecológico, ya que cada una de ellas cumple una función específica dentro del ecosistema (p.ej. Dispersores de semillas, Polinizadores, Control de plagas, etc.). En el grupo de los anfibios las especies más abundantes fueron *Pachymedusa dacnicolor* e *Incilius marmoreus* con 4 individuos respectivamente, siendo esta última una especie con gran flexibilidad para colonizar otros hábitats y tener impacto obre especies nativas. Para los reptiles la especie más abundante es *Sceloporus siniferus* con 7 individuos, cuya especie habita lugares perturbados. La especie más abundante para las aves fue *Zenaida asiatica* con 21 individuos, esta es una especie migratoria que se mueve en parvadas al sur de México. Para el grupo de los mamíferos la especie más abundante fue *Desmodus rotundus* siendo una especie hematófaga (se alimenta de sangre del ganado).

Sector: Minería



GRÁFICA 5. CLASES DE VERTEBRADOS TERRESTRES

Especies endémicas: se registran 22 especies endémicas para México, de las cuales 1 es anfibios, 11 reptiles, 7 aves y 3 mamíferos, pero de estas ninguna es endémica para el Estado y menos aún para el área del Proyecto.

Especies exóticas: Los efectos de las especies exóticas que se toman como invasoras dañinas y que causan impactos severos sobre los ecosistemas naturales y la fauna silvestre, encontramos gatos y perros que se encuentran asociadas a las poblaciones humanas, así como bovinos y caprinos, por el impacto de perturbación del área (Álvarez-Romero, 2008).

Categoría de riesgo: Se enlistan 33 especies de vertebrados terrestres dentro del SA, de las cuales *Ctenosaura pectinata* (Iguana negra) se encuentra bajo el estatus de Amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se hace hincapié que la ejecución del Proyecto no sugiere la afectación o perturbación del hábitat de dicha especie, ya que la zona de influencia se halla inmersa en una zona suburbana donde el grado de perturbación es significativo.

- Uso de la fauna silvestre

La actividad que el hombre ha desempeñado en la búsqueda de alimentos básicos para satisfacer sus necesidades, ha traído como consecuencia la perturbación y pérdida de hábitats que sirvieron de nichos ecológicos a ciertas especies cuya captura actualmente constituye una rareza; motivo por el cual se requieren urgentemente de programas municipales de conservación, reproducción y propagación tanto de la flora y fauna silvestre. Las especies de vertebrados terrestres que tienen algún uso en la localidad pertenecen a las clases Reptilia, Aves y Mammalia. Algunas aves como la güilota son empleadas como alimento. Los mamíferos tienen varias utilidades, el zorrillo tiene uso medicinal y el conejo es comestible por mencionar algunos.

TABLA 12. USO DE LA FAUNA LOCAL

Especie	Nombre Común	Uso		
		Alimenticio	Medicinal	Mascota
<i>Coniophanes pviceivittis</i>	Culebra		x	
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	x		x
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota			x
<i>Canis latrans</i>	Coyote			x
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo		x	
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo	x	x	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	x		
<i>Nasua narica</i>	Tejón	x		x
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	x		x

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es manifestación externa, imagen, indicador o clave de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya sea que correspondan al ámbito natural o al de influencia humana. El paisaje como expresión externa y perceptible del ambiente, es sensible con el entorno y es evidencia infalible de las actividades históricas desarrolladas por el ser humano. Para el tratamiento de los indicadores de seguimiento relacionados con el paisaje, se aborda este como expresión espacial y visual del medio, haciendo referencia a los valores estéticos del medio natural.

Calidad paisajística. En general se definen los valores de la calidad visual en función de la morfología, tipo de vegetación y su diversidad, presencia de agua u otra característica, que determinan colores, contraste y formas en el paisaje. Aunque el sitio del Proyecto se considera un área considerablemente impactada por la mancha urbana y demás actividades antrópicas, el Proyecto tendrá algunas repercusiones sobre la calidad visual del paisaje, al introducir en él factores que contrastan con el

Sector: Minería

paisaje natural, como es el caso de actividades como movimientos de tierra y material pétreo, que contrastan con el color de la vegetación natural aumentando su incidencia visual. De esta forma, el material removido contrastará fuertemente con el entorno. La calidad del paisaje de la región se puede evaluar por varios factores, la fragilidad de los ecosistemas y la presencia humana en ellos. En la zona de estudio podemos decir que la calidad del paisaje es media incluso baja. Ya que existen zonas ocupadas por diversos usos de suelo, asentamiento humanos y vegetación nativa perturbada que está ampliamente distribuida. Por otro lado, en aquellas zonas donde la vegetación se ha sustituido por áreas de cultivo y pastizales extensos, el paisaje incrementa su fragilidad y disminuye su calidad, puesto que la uniformidad de estas áreas no son del ecosistema original.

Fragilidad visual. Es la susceptibilidad de un paisaje al cambio, cuando se desarrolla un uso sobre éste, expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinados impactos. También se conoce como vulnerabilidad visual y se refiere a la incapacidad del paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. El grado de fragilidad del área se puede considerar bajo debido a los usos del suelo presentes en la zona de influencia. El Proyecto se desarrollara sobre un área destinada al cultivo de maíz (milpa), por lo cual, se sugiere que no habrá impactos significativo que pudiera aunar en la degradación del medio. Las comunidades vegetales con mayor fragilidad o vulnerabilidad dentro del SA es la Selva Baja Caducifolia, señalando que esta permanecerá intacta con la ejecución del Proyecto. La zona de estudio presenta alteración en un grado alto, la fragmentación del ecosistema es debido a las distintas prácticas antropogénicas.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Ayutla de los Libres es de 62,690 habitantes, de los cuales 30,706 son hombres y 31,984 son mujeres. La comunidad que se verá afectada indirectamente es El Cortijo con una población de 1,979 habitantes.

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo al censo 2010 del INEGI, la población del municipio de Ayutla de los Libres se encuentra de la siguiente manera:

TABLA 13. POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE AYUTLA DE LOS LIBRES

Concepto	Habitantes
Población masculina	30,706
Población femenina	31,984
Población de 0 a 2 años	4,402
Población de 5 y más años	54,831
Población de 6 a 11 años	5,581
Población de 12 a 14 años	5,493
Población de 15 y más años	36,708
Población de 15 a 17 años	5,200
Población de 18 a 24 años	7,578
Población masculina de 18 a 24 años	3,602
Población femenina de 18 a 24 años	3,976

- **Natalidad y Mortalidad**

Conforme a los datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2010), para el Estado de Guerrero se tiene el siguiente reporte de natalidad y mortalidad:

- Al 2016, en Guerrero se registraron 87,127 nacimientos y 20,270 defunciones.
- Las principales causas de muerte son: enfermedades del corazón, las derivadas de agresiones, accidentes de transporte y otras y diabetes mellitus.²

² FUENTE: INEGI, Nacimientos registrados por entidad federativa, período y sexo 2016.

INEGI, Defunciones generales registradas por entidad federativa, período y sexo 2016.

Sector: Minería

- **Población Económicamente Activa (PEA)**

- Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, sectores de actividad, etc.)

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda (INEGI 2010), la población económicamente activa en el municipio de Ayutla de los Libres se encuentra de la siguiente manera:

TABLA 14. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE AYUTLA DE LOS LIBRES

Concepto	Número de personas
Población económicamente activa	18,400
Población masculina económicamente activa	15,271
Población femenina económicamente activa	3,129
Población ocupada	18,203

- Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar

El INEGI presenta los resultados trimestrales de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para el trimestre octubre - diciembre de 2017. La Población Desocupada (entendida como aquella que no trabajó siquiera una hora durante la semana de referencia de la encuesta, pero manifestó su disposición para hacerlo e hizo alguna actividad por obtener empleo) fue de 1.8 millones de personas. Con datos ajustados por estacionalidad, la TD fue de 3.4% de la PEA, misma proporción que la reportada en el trimestre inmediato anterior.

TABLA 15. INDICADORES DE OCUPACIÓN Y EMPLEO DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE DE 2017

Principales tasas	Porcentaje	Diferencia en puntos porcentuales respecto a:	
		Trimestre inmediato anterior	Igual trimestre del año anterior
Tasa de Desocupación ^{1/}	3.4	0.0	(-) 0.2
Tasa de Subocupación ^{2/}	6.9	0.0	(-) 0.2
Tasa de Informalidad Laboral ^{12/}	56.8	(-) 0.2	(-) 0.2
Tasa de Ocupación en el Sector Informal ^{12/}	26.8	0.1	(-) 0.3

Nota: Las diferencias en puntos porcentuales resultan de considerar los indicadores con todos sus decimales.

^{1/} Porcentaje respecto a la Población Económicamente Activa.

^{2/} Porcentaje respecto a la Población Ocupada.

Fuente: INEGI.

- **Población Económicamente Inactiva**

En los resultados del censo de INEGI 2010 la población inactiva en el municipio de Ayutla de los Libres es la siguiente:

TABLA 16. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA EN EL MUNICIPIO DE AYUTLA DE LOS LIBRES

Concepto	Número de personas
Población económicamente inactiva	23,593
Población masculina económicamente inactiva	4,956
Población femenina económicamente inactiva	18,637

b) Factores socioculturales

1) Uso que se da a los recursos naturales el área de influencia del Proyecto, así como las características del uso

Los recursos que tienen un uso principal en el municipio de Ayutla de los Libres es el hidrológico, ya que se practica la actividad pesquera, además de la ganadería y la agricultura en cuanto al uso de suelo.

2) Nivel de aceptación del Proyecto

Con respecto al nivel de aceptación del Proyecto, concuerda con el desarrollo de las áreas aledañas de la zona ya que la extracción de material pétreo ayuda de alguna forma al desazolve del río y a la economía de la población.

3) Valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el Proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo

El lugar donde se tiene contemplado llevar a cabo el Proyecto se encuentra aledaño al cauce de un río, más no dentro de él, por lo que no será necesario solicitar la concesión a la Comisión Nacional del Agua.

4) Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano

El municipio de Ayutla de los Libres cuenta con testimonios de algunos monumentos históricos:

- La casa donde se firmó el Plan de Ayutla
- La tumba del capitán insurgente Vicente Luna
- Las rocas de El Salto, que tienen esculpidos jeroglíficos aztecas

Sector: Minería

- En el lugar denominado Chilpancinguito se encuentra una roca con inscripciones indígenas
- Existen pinturas y murales en el Palacio Municipal
- El templo de la ciudad, construido en 1763

Este Proyecto no tendrá repercusión sobre ninguno de éstos monumentos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El desarrollo de este Proyecto, por su naturaleza es una obra de características de no afectación hacia el medio ambiente, pues no contempla la realización de actividades que atenten contra la biodiversidad, que impacten de manera adversa la calidad de las aguas superficiales, que produzcan emisiones agresivas al medio ambiente o que generen grandes cantidades de residuos peligrosos. Se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del Proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno empleos permanentes durante su fase operativa, además del efecto multiplicador de la economía local que representa, pues se incrementará la demanda de bienes y servicios durante su vida útil.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

En la elaboración de la valoración del inventario ambiental, fue por medio de una valoración cuantitativa en la cual se clasifica como alto, medio y bajo. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad. Respecto a la composición geológica no se presenta ningún problema de perturbación, por lo que la valoración cuantitativa es Bajo, ya que no existirá construcción de oficinas, ni remoción o compactación de suelo. En el plano edafológico se detecta que no existirá ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de Bajo. En cuanto a la hidrología, no se tiene ninguna perturbación a este medio, puesto que no se utilizará alguna sustancia que llegara a afectar la composición natural del agua, por lo que su valoración cuantitativa es Baja. Cabe mencionar que la ejecución de esta obra, no alterará el cauce natural del río denominado Tlaltenango, con la remoción de tierras y extracción de materiales que pudiera alterar su cauce, azolvación o sedimentación. En cuanto a la vegetación en la zona del Proyecto, se tiene una valoración Baja, siendo este un concepto normalizado. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementará el Proyecto, con la flora existente, ya que no se llevará a cabo la acción de remoción de cubierta vegetal nativa, limitándose solo a la limpieza del material producto de la cosecha (totomoxtle).

Sector: Minería

En el aspecto social no se generará inmigración de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de Bajo. En el aspecto económico, se empleará a personas que viven en zonas aledañas al Proyecto, por esta característica se le considera como una valoración Media.

b) Síntesis del inventario

Para obtener esta información, es a través del enfoque de las valoraciones de las distintas unidades presentes en este estudio. La valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al Proyecto se puede considerar como baja, por lo que se considera como una actividad de bajo impacto, no adverso, hacia el medioambiente.

Sector: Minería

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En este estudio se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un Proyecto o del desarrollo de una actividad. Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- a. Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- b. Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- c. Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- d. Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- e. Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado Proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del Proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del Proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el Proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada Proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En el presente estudio se consideraron los siguientes indicadores, mismos que se incluyen en la matriz de evaluación de impactos:

- a) **Hidrología superficial:** Principalmente se enfocará en la calidad de agua de los cuerpos superficiales de agua.
- b) **Suelo:** Se valorará la calidad del suelo que se obtendrá en el transcurso del Proyecto.
- c) **Atmósfera:** Se evaluarán las emisiones generadas por las unidades móviles y la proliferación de partículas al paso de los vehículos y durante las actividades de extracción de material.
- d) **Flora y Fauna:** Se evaluarán los efectos generados por la movilización que existirá en el transcurso del Proyecto, así como la existencia de especies dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.
- e) **Paisaje:** Se evaluará la calidad paisajística, visibilidad y fragilidad del sitio de Proyecto.
- f) **Factores socioeconómicos:** Se estimará el incremento económico en la generación de empleos derivados del Proyecto, así como lo adverso y benéfico que tendrá la población durante el tiempo que dure el Proyecto.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Los conceptos que se manejan en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto adverso: Cuando por la ejecución de un Proyecto se modifican las condiciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico en el ecosistema del sitio, ello significa una afectación a los componentes bióticos y abióticos, con cinco subcategorías que se muestran en la Tabla 17.

Sector: Minería

Impacto benéfico: Aun cuando se lleva a cabo un cambio de uso del suelo en un ecosistema determinado por la ejecución de una obra, pasado algún tiempo vuelve a retomar la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio; con la garantía de que el Proyecto en ejecución pasa a formar parte de un bien o servicio para la población local, trayendo una mejoría a la población o a la economía de la región.

TABLA 17. INDICADORES DE IMPACTO

INDICADORES DE IMPACTO	
(-1) Adverso No Significativo	(1) Benéfico No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo	(2) Benéfico Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio	(3) Benéfico Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto	(4) Benéfico Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo	(5) Benéfico Significativo

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Cualquiera que sea el alcance y extensión de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), ésta ha de pasar necesariamente por una serie de fases, además de cumplir con las finalidades que se indicaron en la definición de las EIA, es decir, identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un Proyecto acarreará sobre su entorno. La mayoría de las metodologías existentes se refieren a impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encuentra completamente desarrollada. Debido precisamente a esa especificidad, se encuentra la imposibilidad de generalizar una determinada metodología, considerando que las existentes son las idóneas para Proyectos concretos, en base a los cuales han sido concebidas. Para la metodología de identificación de los impactos ambientales que pudieran generarse por la realización del banco de materiales pétreos se empleó el método de la "Matriz de Leopold". Éste método se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina como una Matriz de Causa - Efecto.

Las matrices de Causa - Efecto son métodos cualitativos, preliminares y muy apropiados para valorar diversas alternativas de un mismo Proyecto. Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos para evaluar inicialmente los impactos asociados con Proyectos mineros (Leopold *et al.*, 1971). Posteriormente su uso se fue extendiendo a los Proyectos de construcción de obras. El método se basa en el desarrollo de una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada Proyecto. Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un Proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el Proyecto.

Sector: Minería

Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

TABLA 18. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

SIMBOLOGÍA		ACTIVIDADES DEL PROYECTO					VALORACIÓN			
(-1) Adverso No Significativo	*Mitigable	Trámite de licencias y autorizaciones	Transporte de maquinaria	Extracción del banco de material	Mantenimiento y reparaciones de maquinaria	Llenado de camiones y transporte de material	Venta al público	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
(-2) Adverso Relativamente Bajo										
(-3) Adverso Intermedio										
(-4) Adverso Relativamente Alto										
(-5) Adverso Significativo										
(1) Benéfico No Significativo										
(2) Benéfico Relativamente Bajo										
(3) Benéfico Intermedio										
(4) Benéfico Relativamente Alto										
(5) Benéfico Significativo										
*Mitigable										
FACTOR	IMPACTO									
Agua	Contaminación		-2	-2	3	-2		-6	3	-3
	Corriente		-1	-3	5			-4	5	1
Suelo	Erosión		-3	-5	5	-1		-9	5	-4
	Calidad		-4	-4	5	-3		-11	5	-6
	Modificación de las características geomorfológicas		-2	-5	5			-7	5	-2
Atmósfera	Emisión de partículas en suspensión y gases		-5	-4	5	-5		-14	5	-9
	Perturbación del estado acústico natural		-4	-3	5	-4		-11	5	-6
	Modificación de microclima		-3	-3	5			-6	5	-1
Flora	Pérdida de especies		-1	-2	5	-1		-4	5	1
Fauna	Perturbación del hábitat		-2	-3	5	-2		-7	5	-2
Socioeconómico	Generación de empleos		1	5	5	5	2		18	18
	Demanda de materiales y servicios		3	4	5	5			17	17
	Calidad de vida		2	3	5	3	5		18	18
Paisaje	Modificación del escenario natural		-2	-5	5			-7	5	-2
VALORACIÓN										
Impactos Adversos			-29	-39		-18		-172		
Impactos Benéficos			6	12	68	13	7		212	
Total de Impactos			-23	-27	68	-5	7			40

Sector: Minería

De esta valoración se identificaron los impactos a los factores ambientales por las actividades del Proyecto de los cuales 212 son benéficos y 172 son adversos. Con una diferencia de 40 impactos benéficos, por lo tanto, se considera que la ejecución del Proyecto es social y ambientalmente viable; sin embargo, es necesario tomar muy en cuenta las medidas de mitigación, prevención, compensación, restauración de tales impactos para minimizar al máximo los efectos negativos de la obra hacia el medio ambiente.

V.1.3.3 Análisis de los datos de impactos ambientales obtenidos de la matriz de identificación de impactos

- **Agua:** El mayor impacto generado es que el material sea arrastrado aguas abajo a través de escorrentías que pudieran formarse en temporal de lluvias o por erosión eólica, esto provocaría el azolve en el cauce perenne que se encuentra cercano al predio. El azolve del material tendría como consecuencia una disminución en el tirante hidráulico. Otro problema que pudiera generarse es que de no tomar las medidas necesarias, el azolve de material fuera incrementando con el paso del tiempo hasta evitar el flujo de agua en esa zona del río. Otros factores que pudieran afectar el agua es la no disposición de baños portátiles para el uso del personal con el objetivo de evitar la defecación al aire libre, así como la realización del mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del predio o cercano al río con el fin de evitar el derrame de residuos peligrosos altamente contaminantes (grasas, aceites, aditivos, etc.).
- **Suelo:** A pesar de ser un impacto localizado, la magnitud del efecto es considerable, considerando que se pierde la capa útil de suelo que sustenta la vida de especies vegetales y éstas de la fauna.
- **Atmósfera:** El predio se localiza de manera adyacente a la carretera federal Tierra Colorada - Cruz Grande así como entre dos localidades con distancias menores a 1.5 km entre éstos, lo que significará un problema, en primer lugar, para los usuarios de la carretera así como para los habitantes de dichas localidades, por la proliferación de partículas y el aumento de gases producto de la combustión de la maquinaria utilizada para la extracción, acarreo y transporte de los materiales. El movimiento de equipo y maquinaria producirán efectos adversos poco significativos, algunos de carácter temporal, como es el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación.

Sector: Minería

- **Flora:** En consideración con la magnitud de la superficie a desmontar, se califica el efecto como adverso no significativo debido a que el uso de suelo del predio es de Agricultura de Temporal, lo que significa que la cobertura vegetal forestal ya ha sido removido y no significaría un gran impacto.
- **Fauna:** Al eliminar la vegetación se incide en la calidad de vida de la fauna del sitio, ya que las posibilidades de alimentos y resguardo se ven disminuidas, sin embargo, el sitio de localización del Proyecto se encuentra aledaño a una carretera, lo que provoca el ahuyentamiento de los animales, aunado a esto es que como el sitio se encuentra deforestado los animales no buscan refugio en esa zona, lo que significa un impacto adverso relativamente bajo.
- **Socioeconómico:** En este sentido, se generarán empleos, lo que significa un impacto benéfico significativo a favor del aspecto socioeconómico. Esto favorecerá principalmente a las personas que viven en la localidad de “El Cortijo” y zonas aledañas. De igual modo se generará un impacto benéfico, resultado de la venta de los materiales pétreos extraídos del sitio, así como también producirá un impacto benéfico al generar empleo al realizar el transporte de materiales.
- **Paisaje:** Para el caso del paisaje, el impacto será adverso relativamente bajo, ya que se cortará y extraerá el material, lo que modificará el ambiente natural Sin duda alguna, en el aspecto estético sufrirá un impacto en 1.23 ha, de igual manera habrá actividad de camiones y maquinaria en circulación en zonas donde no es esto común.

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

En general, las medidas y acciones propuestas en este estudio tienden a clasificarse en cuatro tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

Medidas preventivas: Están definidas para evitar, en la medida de lo posible o minimizar los daños ocasionados por el Proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante. Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos.

Medidas de mitigación: Son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del Proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado. Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Estas medidas incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación, ya que tienen por finalidad reponer de forma natural uno o más de los componentes del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

A continuación se describen los posibles impactos que se generaran en el desarrollo del Proyecto y sus respectivas medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración, así sea el caso:

Sector: Minería

TABLA 19. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO "EL CORTIJO"

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA	
	Descripción del impacto	Descripción	Clasificación
AGUA	Contaminación	En caso de colocar baños portátiles al frente de la obra, las aguas residuales deberán ser transportadas por la empresa ejecutora del Proyecto, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final.	Mitigación
	Corrientes superficiales	Habilitar presas de gaviones, a fin de permitir el flujo normal del agua y retener azolves.	Prevención
		Obtener el dato del tirante hidráulico del río (en dos áreas cercanas al predio, con una diferencia de longitud de 0.5km) antes de comenzar con los trabajos del banco de materiales, así como llevar un control y monitoreo durante el tiempo de concesión de la obra, con el fin de evitar modificaciones al tirante hidráulico natural del río.	
		En cuanto a los desechos sanitarios, éstos no serán descargados en corrientes perennes o intermitentes.	
Los residuos de la maquinaria y vehículos automotores como lubricantes, aceites, combustibles y otras sustancias que pudieran derramarse a los cuerpos de agua, deberán almacenarse en forma adecuada en recipientes cerrados para su posterior envío de confinamiento o reciclaje.			
SUELO	Erosión	Habilitar bermas, cunetas o sistemas de retención o control de agua pluvial, a fin de prevenir poca estabilidad, desprendimiento y arrastre de materiales por erosión hídrica y eólica.	Prevención.
		Arrope y estabilización de taludes.	
	Contaminación	Se instalarán contenedores de residuos de grasas y aceites para su posterior traslado.	Prevención
Se instalarán contenedores con tapa para residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, distribuidos estratégicamente.			

Sector: Minería

		Se realizará periódicamente la recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de grasas y aceites con una empresa autorizada, así como la disposición final de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.	
ATMÓSFERA	Emisión de partículas en suspensión y gases.	Humedecer los materiales y superficies durante la etapa de extracción, mantenimiento, llenado y traslado del material, en éste último es conveniente mantener cubierto el material con una lona húmeda para evitar que sea arrastrado por el viento.	Prevención
		Es conveniente llevar a cabo un programa de mantenimiento para la maquinaria, equipo y vehículos para minimizar al máximo la generación de gases de combustión y al mismo tiempo hacer más eficiente su funcionamiento.	
	Perturbación del estado acústico	Se monitorearán los niveles de ruido perimetral, para verificar el cumplimiento de la norma NOM-080-SEMARNAT-1994.	
		Se evitará trabajar de noche, con pesto se pretende reducir las molestias a los habitantes de las zonas cercanas por el ruido ocasionado por el uso de maquinaria pesada.	
FLORA	Pérdida de especies	Delimitación del predio sujeto a maniobras. Esto se llevará a cabo mediante el empleo de marcaje con cal, banderolas, cinta o cualquier otro tipo de indicador visible, esto para garantizar que las actividades se restrinjan única y exclusivamente al área del Proyecto, sin alterar las condiciones de los lotes aledaños.	Prevención
		Prevenir la ocurrencia de incendios forestales en la región del Proyecto y apoyar labores de combate cuando esto se presente, realizando las pláticas de prevención de incendios forestales con los trabajadores de la obra, con el objeto de no hacer uso innecesario del fuego en áreas que puedan causar el desencadenamiento de un siniestro.	

Sector: Minería

FAUNA	Perturbación del hábitat	Prohibir la caza y captura de fauna silvestre y evitar que los trabajadores la practiquen, colocando letreros alusivos a esto y realizando la plática de concientización con el personal de la obra.	Prevención
		Evitar en lo posible el trabajo nocturno que afecte a especies con hábitos de éste tipo.	
		Disminuir en lo posible el daño a la fauna menor por la circulación de vehículos automotores.	
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	En este sentido no se considera un impacto negativo, por lo que no se propone ningún tipo de medida.	N/A
	Demanda de materiales y servicios	En este sentido no se considera un impacto negativo, por lo que no se propone ningún tipo de medida.	
	Calidad de vida	En este sentido no se considera un impacto negativo, por lo que no se propone ningún tipo de medida.	
PAISAJE	Modificación del escenario natural	Elaborar un plan de restauración y ejecutarlo en tiempos determinados	Restauración
		Remodelar la morfología para suavizar el paisaje, de conformidad con las condiciones en que se haya abandonado el sitio.	Compensación

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual es aquel efecto que permanece en el ambiente (ecosistema) aún después de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación. Prácticamente son aquellos impactos ambientales que no pueden ser mitigados, y quedan expuestos en el medio aun después de concluida la obra los cuales pueden ser positivos o negativos. Los impactos residuales identificados una vez puesta en marcha la obra y a su término son los siguientes:

Sector: Minería

Agua: Durante el proceso de extracción, mantenimiento y reparación de maquinaria, almacenamiento y transporte de material, podrían existir derrames accidentales de aceites, combustibles y demás residuos líquidos usados por maquinaria y vehículos de usuario que son arrastrados por las corrientes superficiales de agua y son filtradas al suelo, incluso podrían dañar cultivos temporales y frutales localizados aguas abajo del río aledaño al predio.

Suelo: Debido al uso de maquinaria pesada, el suelo se compactará de forma que dificulte la filtración de agua, lo que podría afectar y retrasar la recarga de mantos acuíferos.

Atmósfera: A pesar de las medidas de prevención y mitigación, tendrá un impacto residual en el ambiente, puesto que la difusión de los gases es un proceso de dispersión espontánea que se expanden rápidamente a la atmosfera. No obstante, en las etapas de extracción y transporte de material este impacto repercutirá aún más puesto que el tránsito por esta vía es constante dejando un impacto residual por varios años.

Flora: Se perderá toda la capa vegetal del predio, el suelo perderá la capa fértil, lo que provocará dificultad para el nacimiento de nueva vegetación.

Fauna: Ya que no existirá vegetación ni lugar donde pudieran refugiarse los animales, disminuirán sus posibilidades de supervivencia en esa zona.

Socioeconómico: Los impactos residuales positivos son el resultado de un Proyecto o acción que, aunque subordinado al objetivo principal del Proyecto, es positivo para la comunidad circundante. Por ejemplo, si al terminar la obra, se llevan a cabo actividades de reforestación como medida de compensación, el impacto esperado mejorará los espacios verdes y el aire fresco, será un impacto residual positivo.

Paisaje: Se modificarán de forma permanente las vistas paisajísticas sobre sitio del Proyecto, además de los efectos que trae consigo la fragmentación del ecosistema. La regeneración natural de las especies arbustivas y arbóreas va a permitir la recuperación paulatina del paisaje en la zona aunque no a su estado original.

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Un escenario se define como “un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia. Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

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

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos. El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección. Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales. Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus Proyectos.

Sector: Minería

- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de Proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades -en este caso la instalación de infraestructura urbana- suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del Proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta. En el caso del presente Proyecto, se contempla los siguientes escenarios posibles:

➤ **Mejoramiento en la oferta de materiales para la construcción**

El Proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una mayor competencia en el mercado. Por otra parte, significa la disponibilidad de materiales de construcción (grava, arena) durante un período de tres años, esto en función a la proyección considerando el volumen de materiales (Ver Tabla, 3).

➤ **Generación de empleos**

Durante la operación del Proyecto se generaran empleos temporales para la extracción y transporte del material pétreo, contratando personal capacitado en el manejo de maquinaria y vehículos.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Una de las finalidades de este programa, será la concienciación y responsabilidad ambiental, del personal que laborará en el Proyecto. Para que se lleve a cabo con éxito y respeto el desarrollo de la actividad, y exista la relación armoniosa integral de hombre - sociedad - ambiente. Si bien no es una actividad de grandes dimensiones, como parte de la política del Proyecto, se tiene por norma el respeto irrestricto a las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se emprendan. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, de todo el personal que labore en el Proyecto.

El programa de vigilancia ambiental, tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación preventivas que serán aplicadas durante la operación del presente Proyecto, con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos producidos por éste al medio ambiente. Esta al igual que casi todas las medidas de prevención y mitigación planteadas en el presente estudio será documentada y representada gráficamente mediante una memoria fotográfica. Asimismo se deberá de llevar una bitácora en donde se registren los metros cúbicos de material extraído, con la finalidad de hacer uso de los recursos naturales que se tiene permitido aprovechar conforme a la resolución expedida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

VII.3 CONCLUSIONES

Con la operación del Proyecto denominado “**Aprovechamiento de Material Pétreo El Cortijo**”, el cual solo consiste en la extracción de material pétreo a un banco ubicado en el Km. 72+200 de la Carretera Federal Tierra Colorada - Cruz Grande, cercano a lo localidad de El Cortijo en el municipio de Ayutla de los Libres en el estado de Guerrero, se tiene contemplado que solamente existirán impactos adversos no significativos de manera mitigables, los cuales serán sobre la atmósfera, por los gases de combustión y ruido que se producirán por la operación de la maquinaria y vehículos que se utilizarán para la extracción y transporte del material pétreo, en cuanto a la flora y fauna que existen en la zona del Proyecto, no existirá ningún tipo de afectación sobre los mismos, sin embargo se tomarán medidas de prevención colocando anuncios de protección a la flora y fauna del lugar, respecto al medio socioeconómico el Proyecto generará impactos benéficos poco significativos por la generación de empleos, pagos de impuestos, pagos de licencias y permisos entre otros; además que se contempla satisfacer la demande de gravilla, arena y grava, a las empresas y particulares que se localizan cercanos a la zona. Es importante mencionar que con el desarrollo del Proyecto se cumplirá con la normatividad ambiental vigente aplicable. Por todo ello se pueden considerar que el Proyecto “Aprovechamiento de Material Pétreo El Cortijo”, es viable desde el punto de vista ambiental.

Sector: Minería

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

La cartográfica temática del SA del Proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del Proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio. Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- ArcGIS® versión 10.
- ArcView® versión 3.3.
- Ilwis® versión 3.3.

La cartografía fue elaborada por el Biol. Eder Guillermo Rodríguez Hernández (Ced. Prof. 6036387).

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexa la planta topográfica en formato .dwg (Medio magnético CD)

VIII.1.2 Fotografías



Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 31. CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO



ILUSTRACIÓN 32. VISTA DE LA COLINDANCIA DEL PREDIO HACIA LA ORIENTACIÓN NORTE. SE OBSERVA EL RÍO TLALTENANGO FLUYENDO HACIA LA ORIENTACIÓN ESTE

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 33. COLINDANCIA DEL PREDIO HACIA LA ORIENTACIÓN SUR. SE RESALTA LA PRESENCIA DE TERRENOS EMPLEADOS PARA EL CULTIVO DE MAÍZ (MILPA)



ILUSTRACIÓN 34. VISTA ORIENTE DEL SITIO. LA CARRETERA FEDERAL TIERRA COLORADA - CRUZ GRANDE, KM. 72+200 TIENDE A ESTAR ADYACENTE AL PREDIO



ILUSTRACIÓN 35. VISTA PONIENTE DEL SITIO. SE OBSERVA LA PRESENCIA DE TERRENOS EMPLEADOS PARA EL CULTIVO (TLACOLOL) Y PASTOREO

VIII.1.3 Videos

No aplica

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Los listados se presentan en el Capítulo IV; Tablas 8, 9 y 10

VIII.2 OTROS ANEXOS

- 1) Certificado Parcelario N° 000000232063
- 2) Contrato privado de cesión de derechos a favor de la **C. Silvia Gaspar Valente** (Propietaria del predio y Promovente de la MIA-P)
- 3) Constancia de Posesión
- 4) Carta Poder expedida por la **C. Silvia Gaspar Valente** a favor del **Biol. Julio Armando Ramírez Juárez** para realizar trámites, oír y recibir notificaciones referentes a la gestión de la MIA-P

VIII.2.1 Programa de Reforestación con Planta Nativa de la Región

- 1) Se anexa programa

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos, es dar una idea sobre algunos aspectos de medio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de carreteras, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

Acarreo de Materiales: Transporte de los materiales que serán utilizados en las actividades de la obra, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.

Afectaciones: Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

Ambiente: 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.

Banco de Materiales: Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.

Calidad de Agua: Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.

Camino de Acceso: Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

Sector: Minería

Campamento: Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.

Contaminante: Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Corte: Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contra cunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.

Derecho de Vía: Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.

Desmonte: Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme: Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Diversidad Biológica: Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

Drenaje: Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Drenaje Natural: Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

Ecología: Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.

Ecosistema: Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Excavación y Nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Fauna: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

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

Impacto Ambiental: Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Material Peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico - infecciosas.

Medida de Mitigación: Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o eliminar los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.

Microclima: Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.

Obras Complementarias: Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contra cunetas, lavaderos, etc.

Paisaje: Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.

Proyecto: Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del Proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.

Recurso Natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Señalamiento: Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.

Vegetación: Conjunto de hierbas, arbustos y árboles que se encuentran en una región determinada.

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA

1. AEF. (2012). Agenda Ecológica Federal 2012 (05 Año: 2012 ISBN: 9786074063622 ed.). México: Ediciones Fiscales ISEF.
2. Boitani, L. y S. Bartoli. 1994. *Guía de mamíferos*. 2ª Edición. Edit. Grijalbo. España.
3. Bowles, J.E., (1996) "Foundation Analysis and Design", Fifth Edition, Editorial Mc Graw Hill Book Co.
4. Clevenger, A., & Huijser, M. (2011.). Wildlife crossing structure handbook design and evaluation in North America. . Western Transportation Institute. Bozeman - United States of America.: Technical report No. FHWA-CFL/TD-11-003. 223p.
5. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
6. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
7. CONABIO. (2007). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012.
8. CONAPO. (2010). conapo.gob.mx. Recuperado el 05 de Abril de 2012, de http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=195.
9. Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México
10. Escribano, R. M. (1987). Ordenación del paisaje, III. Estudios de planificación física. El valle de Liébana. Madrid: trabajos de la cátedra de planificación .t.s. De ingenieros de montes.
11. Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las Prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258.
12. García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.

13. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.
14. Gobierno del Estado de Guerrero, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero. Publicado para consulta pública el 3 de septiembre de 2007. www.guerrero.gob.mx.
15. Guízar, N. E. y A. Sánchez. 1991. Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas. Universidad Autónoma Chapingo
16. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México, D. F.
17. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Avance del Censo Nacional de Población.
18. Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
19. INEGI. (1990). guía para la interpretación de la cartografía: geología, climatología, hidrología, uso de suelo y vegetación. México: reimpresiones durante la década de los 90.
20. INEGI. (2010). Censo General de Población y Vivienda 2010. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
21. Jiménez Ramírez, et. al. (2003). Estudio florístico del Municipio Eduardo Neri, Guerrero (Serie Botánica 74(1): 79-142. ed.). México, D.F.: Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
22. Lamprecht, H. (1990). Silvicultura en los Trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas-posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. GTZ, Alemania.
23. Leopold, Luna B. y otros. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey (circular 165), 13.
24. LGEEPA. 2008. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
25. Norma oficial mexicana NOM-001-semarnat-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
26. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. (s.f.). Protección ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna silvestre.
27. Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. *Árboles Tropicales de México*. 2ª. Edición. UNAM-Fondo de Cultura Económica. México.

Sector: Minería

28. Reese L.C, O'Neil M.W. 1989 New Design Methods for Drilled Shafts from Common Soil and Rock Test. Foundation Engineering Common Principles and Practices. ASCE Special Publication.
29. Rzedowsky, J. 1986. *Vegetación de México*. 3ª Reimpresión. Ed. Limusa. México.
30. Sarmiento, Fausto O. 2000. Diccionario de Ecología, Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Quito Ecuador. 514 pp.
31. Secretaría de Recursos Hidráulicos, "Manual de Mecánica de Suelos", Segunda Edición, México, 1970.
32. SCT. (1986). Manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras (Quinta edición ed.). México: Dirección General de Servicios Técnicos.
33. SEDUE. (1998). Manual de ordenamiento ecológico del territorio. México: subsecretaría de ecología, dirección de normatividad y regulación ecológica.
34. SEMARNAP. 2002. NOM-059-ECOL-2001, 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. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
35. SEMARNAT. (1988). Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (Última reforma publicada en el DOF el 15-05-2008 ed.). México: Diario Oficial de la Federación.
36. Simpson, E, H. (1949). Measurements of the diversity. nature, 163:288.
37. Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. Nature 688., 163.
38. Terzaghi K., y Peck, R. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", 1955.
39. Última Reforma, Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LEEGPA). (15 de 05 de 2013). Diario Oficial de la Federación, pág. 116.
40. www.conabio.gob.mx. (2013). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.
41. www.guerrero.gob.mx. (2015). Gobierno del Estado de Guerrero; Plan Estatal de Desarrollo 2016 - 2021.
42. www.inegi.gob.mx. (2013). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
43. www.semarnat.gob.mx. (2013). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.