



MEDIO AMBIENTE

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: **12GE2022MD061**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 115 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo séptimo transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero, previa designación, firma el Ingeniero Armando Sánchez Gómez, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

Acta 04/2023/SIPOT/4T/2022/ART69, en la sesión celebrada el 20 de enero de 2023.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf

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 1.94 HA, EN LA LOCALIDAD DE SAN
LUIS ACATLÁN EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS
ACATLÁN, ESTADO DE GUERRERO**



2022

Sector: Minería

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
I.1 PROYECTO	7
I.1.1 Nombre del Proyecto	7
I.1.2 Ubicación del Proyecto	7
I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto	10
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	11
I.2 PROMOVENTE	11
I.2.1 Nombre o razón social	11
I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente.....	11
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	11
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	11
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P).....	11
I.3.1 Nombre o razón social	11
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	12
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	12
II.1.2 Selección del Sitio.....	12
II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización.....	17
II.1.4 Inversión requerida	19
II.1.5 Dimensiones del Proyecto	19
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias	20
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	24
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	24
II.2.1 Programa General de Trabajo	24
II.2.2 Preparación del sitio	24
II.2.3 Construcción de obras mineras	25
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.....	25
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	25
II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación).....	27
II.2.7 Utilización de explosivos.....	27
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	27
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	27
II.2.10 Otras fuentes de daños	28
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	29

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (INVENTARIO AMBIENTAL)	44
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	44
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	45
IV.2.1 Aspectos abióticos	45
IV.2.2 Aspectos bióticos	59
IV.2.3 Paisaje	77
IV.2.4 Medio socioeconómico	79
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	87
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	89
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	89
V.1.1 Indicadores de impacto	89
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	90
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	90
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	95
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	95
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES	98
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	100
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	100
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	101
VII.3 CONCLUSIONES	102
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	103
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	103
VIII.1.1 Planos definitivos	103
VIII.1.2 Fotografías	103
VIII.1.3 Videos	108
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	108
VIII.2 OTROS ANEXOS	108
VIII.2.1 Programa de Reforestación con Planta Nativa de la Región	108
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	108
VIII.4 BIBLIOGRAFÍA	112

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación regional del predio	7
Ilustración 2. Ubicación municipal del predio	8
Ilustración 3. Localización del predio (Banco de extracción)	9
Ilustración 4. Ubicación del predio con motivo de establecimiento al banco de materiales	10
Ilustración 5. Ubicación del banco de almacenamiento respecto al sitio de extracción	13
Ilustración 6. Vista del predio para el establecimiento de banco para la extracción de material pétreo	14
Ilustración 7. Presencia de vegetación secundaria arbustiva y herbácea en mayor superficie dentro del predio sujeta a remoción	14
Ilustración 8. Condiciones actuales del predio	14
Ilustración 9. Material pétreo expuesto en mayor superficie dentro del predio	15
Ilustración 10. Material terrígeno expuesto dentro del predio	15
Ilustración 11. Actividades agrícolas llevadas a cabo en el predio (milpa)	15
Ilustración 12. Límite del predio aguas arriba del río San Luis Acatlán	16
Ilustración 13. Vista panorámica del río San Luis Acatlán desde el puente La Hamaca	16
Ilustración 14. Acceso al banco de almacenamiento	16
Ilustración 15. Condiciones actuales del banco de almacenamiento, desprovisto de vegetación con un uso de suelo preferentemente agrícola	17
Ilustración 16. Poligonal del predio	18
Ilustración 17. Localización del predio (banco de materiales) y banco de almacenamiento en el	18
Ilustración 18. Longitud del predio (colindante al río San Luis Acatlán) donde se construirá el muro gavión20	21
Ilustración 19. Características del muro gavión proyectado	21
Ilustración 20. Características del bloque	21
Ilustración 21. Zona de influencia al banco de extracción y banco de almacenamiento resaltando su cercanía con el río San Luis Acatlán	22
Ilustración 22. Vista de la colindancia del predio hacia la orientación Norte. Se observa el río San Luis Acatlán fluyendo hacia la orientación sureste	22
Ilustración 23. Colindancia del predio hacia la orientación Norte. Se resalta la presencia de terrenos desprovistos de vegetación.....	23
Ilustración 24. Vista oriente del predio	23
Ilustración 25. Vista panorámica del predio resaltando el río San Luis Acatlán	23
Ilustración 26. Camino de acceso al predio (camino de terracería en la Col. San Isidro)	26
Ilustración 27. Región Ecológica 18.34, UAB 139; Costas del Sur del Sureste de Guerrero	33
Ilustración 28. Ubicación del SA en el POET ¹	36
Ilustración 29. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	45
Ilustración 30. Tipos de clima	46
Ilustración 31. Temperatura	46
Ilustración 32. Precipitación	47
Ilustración 33. Geología	48
Ilustración 34. Topoformas	49
Ilustración 35. Suelos	50

Sector: Minería

Ilustración 36. Erosión.....	54
Ilustración 37. Relieve	56
Ilustración 38. Hidrología	58
Ilustración 39. Uso de suelo y vegetación	59
Ilustración 40. Calidad ecológica	77
Ilustración 41. Fragilidad natural	78
Ilustración 42. Vista del predio para el establecimiento de banco para la extracción de material pétreo ..	103
Ilustración 43. Presencia de vegetación secundaria arbustiva y herbácea en mayor superficie dentro del predio sujeta a remoción	104
Ilustración 44. Condiciones actuales del predio	104
Ilustración 45. Material pétreo expuesto en mayor superficie dentro del predio	105
Ilustración 46. Material terrígeno expuesto dentro del predio	105
Ilustración 47. Actividades agrícolas llevadas a cabo en el predio (milpa)	106
Ilustración 48. Límite del predio aguas arriba del rio San Luis Acatlán	106
Ilustración 49. Caminos de acceso al predio	106
Ilustración 50. Vista panorámica del rio San Luis Acatlán desde el puente La Hamaca	107
Ilustración 51. Acceso al banco de almacenamiento.....	107
Ilustración 52. Condiciones actuales del banco de almacenamiento, desprovisto de vegetación con un uso de suelo preferentemente agrícola	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización del predio (Coordenadas UTM)	9
Tabla 2. Colindancias del predio	10
Tabla 3. Permiso de concesión proyectado de acuerdo al volumen de material pétreo neto	10
Tabla 4. Individuos arbóreos a afectar con motivo del establecimiento del banco de aprovechamiento de materiales pétreos	13
Tabla 5. Coordenadas UTM de ubicación del predio	17
Tabla 6. Maquinaria pesada a emplear	25
Tabla 7. Ficha técnica Región Ecológica 18.34; UAB 139.....	33
Tabla 8. Diagnóstico y proyección sin desplegar acciones o estrategias para el desarrollo	33
Tabla 9. Programa del Plan Nacional de Desarrollo	38
Tabla 10. Geología dentro del SA	48
Tabla 11. Topoformas dentro del SA	49
Tabla 12. Suelos dentro del SA	50
Tabla 13. Tipos de erosión dentro del SA	54
Tabla 14. Uso de suelo y vegetación dentro del SA	59
Tabla 15. Listado florístico (Estrato arbóreo).....	65
Tabla 16. Listado florístico (Estrato arbustivo)	66
Tabla 17. Listado florístico (Estrato herbáceo)	66
Tabla 18. Listado faunístico dentro del SA	72
Tabla 19. Uso de la fauna local	76
Tabla 20. Calidad ecológica dentro del SA	77
Tabla 21. Fragilidad natural dentro del SA	78
Tabla 22. Población del municipio de San Luis Acatlán	79
Tabla 26. Indicadores de impacto	91
Tabla 27. Matriz de identificación de impactos ambientales para el Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos	92
Tabla 28. Medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del Proyecto de aprovechamiento de material pétreo en una superficie de 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán	96

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Riqueza y abundancia florística.....	67
Gráfica 2. Familias sobresalientes pertenecientes al estrato arbóreo.....	68
Gráfica 3. Familias sobresalientes pertenecientes al estrato arbustivo	69
Gráfica 4. Familias sobresalientes pertenecientes al estrato herbáceo	69
Gráfica 5. Clases de vertebrados terrestres	75
Gráfica 6. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020	81
Gráfica 7. Distribución de la población analfabeta de San Luis Acatlán, 2020	82
Gráfica 8. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)	82
Gráfica 9. Discapacidades por tipo de actividad cotidiana en la población de San Luis Acatlán	83
Gráfica 10. Distribución de la población con discapacidad visual por sexo y edad	83
Gráfica 11. Distribución de casos confirmados según rango de edad y sexo	84
Gráfica 12. Distribución de personas según condición de pobreza	85

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 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán en el Municipio de San Luis Acatlán, estado de Guerrero.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El predio tiende a ubicarse en la localidad de San Luis Acatlán, particularmente en la Col. San Isidro hacia el oeste de dicha cabecera municipal (a un costado del río San Luis Acatlán, tomando como referencia su posición con respecto al sentido del escurrimiento), en el municipio de San Luis Acatlán, 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. 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.

- **San Luis Acatlán**

Al sur de Chilpancingo de los Bravo, capital del estado de Guerrero, se localiza el municipio de San Luis Acatlán, perteneciente a la región de Costa Chica, aun cuando carece de salida al mar. Dista a 158 kilómetros del puerto de Acapulco de Juárez, uno de los principales centros turísticos de México. Las coordenadas extremas de San Luis Acatlán son 16°32' - 16°41' de latitud norte, y 98°03' - 98°51' de longitud oeste. Antes de la escisión de una de sus comunidades para formar el municipio de Iliatenco, San Luis Acatlán limitaba al norte con Acatepec, Tlacoapa, Malinaltepec y Metlatónoc; al este, con Igualapa; al sur, con Azoyú, Cuauhtepéc y Copala; y al poniente con Marquelia y Ayutla.



ILUSTRACIÓN 2. UBICACIÓN MUNICIPAL DEL PREDIO

Sector: Minería

La ubicación del predio está dentro de una zona cuyo régimen de propiedad es ejidal dentro de la localidad de San Luis Acatlán perteneciente al Mpio. de San Luis Acatlán. Se localiza en la Col. San Isidro hacia el oeste de dicha cabecera municipal (a un costado del río San Luis Acatlán, tomando como referencia su posición con respecto al sentido del escurrimiento), en el municipio de San Luis Acatlán.

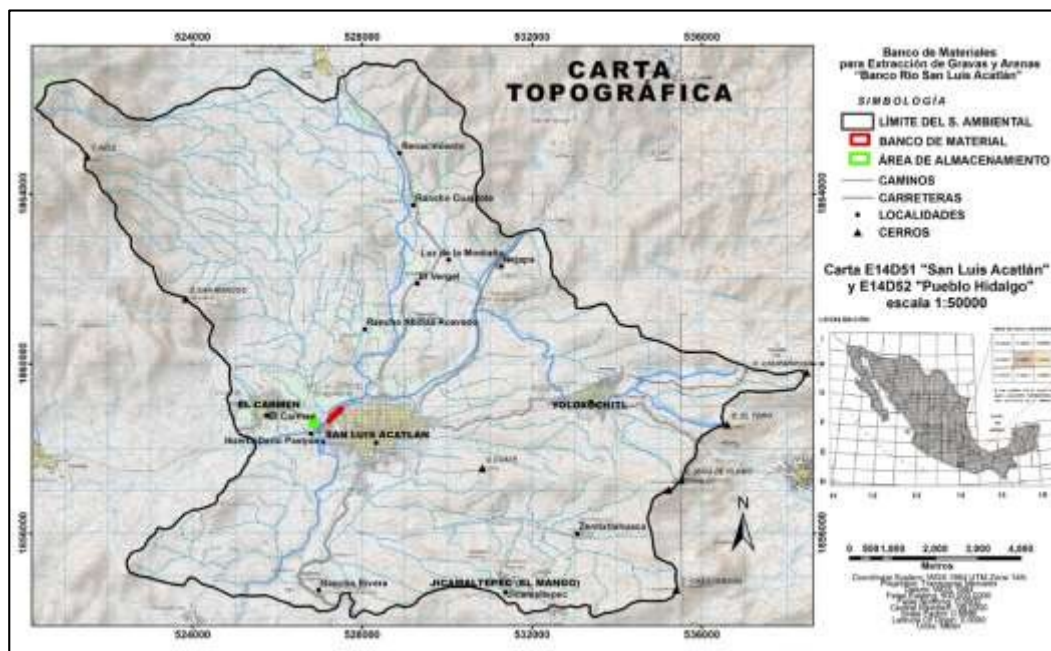


ILUSTRACIÓN 3. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO (BANCO DE EXTRACCIÓN)

Consta de una superficie de 19,438.043 m² (1.9438 ha) y tiene como punto central las siguientes coordenadas **UTM (X 527375.72, y Y 1858826.87)**. A continuación se presentan las coordenadas de los vértices que delimitan el predio con el objeto de hacer más gráfica su ubicación.

TABLA 1. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO (COORDENADAS UTM)

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (Ha)
	X	Y		X	Y	
1	527515.14	1858952.35	13	527225.97	1858661.43	1.9438
2	527561.31	1858945.96	14	527204.99	1858634.44	
3	527523.58	1858914.80	15	527183.94	1858649.32	
4	527473.40	1858860.98	16	527232.30	1858708.23	
5	527431.62	1858837.48	17	527262.47	1858746.05	
6	527411.33	1858820.99	18	527303.03	1858788.05	
7	527382.38	1858802.89	19	527350.21	1858836.56	
8	527321.25	1858754.87	20	527396.11	1858878.08	
9	527297.47	1858733.46	21	527416.03	1858896.91	
10	527276.06	1858713.35	22	527439.28	1858910.18	
11	527253.39	1858694.20	23	527477.08	1858933.39	
12	527246.69	1858678.31				



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

TABLA 2. COLINDANCIAS DEL PREDIO

Dirección	Colindancia
Norte	Mide 60.60 m y colinda con Magdaleno Méndez Santos
Sur	Mide 60.60 m y colinda con Victorino Ortega Alcaraz
Este	Mide 15.00 m y colinda con calle de por medio
Oeste	Mide 15.00 m y colinda con margen del rio

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 por parte de la CONAGUA, 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 (1.94 Ha) y volumen de material aproximado (27,933.91 m³), se estima un tiempo de vida media del Proyecto de 4 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 Proyectoado (Años)
27,933.91	145.48	6,983.48	4.0

Sector: Minería

I.1.4 Presentación de la documentación legal

- 1) Acta de Posesión a favor del **C. Pedro Alcaraz Reyes** (Propietario del predio ejidal ubicado en la Col. San Isidro).
- 2) Contrato privado de arrendamiento entre los **C. Pedro Alcaraz Reyes** (Propietario del predio) y **C. José Luis López Vázquez** (Promovente de la MIA-P).
- 3) Contrato de compraventa a favor del **C. Tonatiuh Alcaraz Sotelo** (Propietario del predio rustico empleado como almacenamiento del material pétreo).
- 4) Carta Poder expedida por el **C. José Luis López Vázquez** a favor **Ing. Liborio González Hernández** 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. José Luis López Vázquez
(Promovente de la MIA-P)

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Liborio González Hernández
(Se anexa poder simple)

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

Calle. Refugio #144, Col. Nativitas, Deleg. Benito Juárez, CDMX, C.P. 03500

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

I.3.1 Nombre o razón social

Ing. Liborio González Hernández
Ced. Prof. 12225226

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 la Col. San Isidro hacia el oeste de dicha cabecera municipal (a un costado del río San Luis Acatlán, tomando como referencia su posición con respecto al sentido del escurrimiento), en el municipio de San Luis Acatlán, Región Costa Chica del 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 está desprovisto de vegetación forestal nativa, y cuenta con una superficie de 1.94 Ha (Ver Tabla 1, Ilustración 4).

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 (de tipo Fluvisol debido a la cercanía con el río San Luis Acatlán). 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 considera en la etapa de preparación del sitio la remoción de Vegetación Secundaria arbustiva y herbácea de SBC principalmente (Ver evidencia fotográfica). No obstante, se pretende el retiro de 45 individuos arbóreos limitados a cerco vivo. A continuación se mencionan las especies arbóreas así como el número de individuos a afectar, haciendo hincapié que ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Sector: Minería

TABLA 4. INDIVIDUOS ARBÓREOS A AFECTAR CON MOTIVO DEL ESTABLECIMIENTO DEL BANCO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Núm. Indiv.
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Jobero	-	5
Fabales	Fabaceae	<i>Andira inermis</i> (Wright) DC.	Coatololote	-	11
		<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Parota	-	3
		<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Mata ratón	-	16
		<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Tepehuaje	-	1
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Roble rosa	-	2
Malvales	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Rosa amarilla	-	5
	Malvaceae	<i>Heliocarpus</i> sp.	-	-	2
Total					45

Otro de los factores a tomar en cuenta es que el predio tiende a ubicarse cerca del sitio de almacenamiento (Ver Ilustración 5), el cual se localiza en el Km. 0+970 de la carretera San Luis Acatlán - El Carmen y es propiedad del **Sr. Tonatiuh Alcaraz Sotelo** (Se anexa contrato de compraventa), lo que permitirá el traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes, particularmente a la cabecera municipal y localidades cercanas, 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 así como asentamientos humanos.



ILUSTRACIÓN 5. UBICACIÓN DEL BANCO DE ALMACENAMIENTO RESPECTO AL SITIO DE EXTRACCIÓN

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 6. VISTA DEL PREDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE BANCO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO



ILUSTRACIÓN 7. PRESENCIA DE VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBÁCEA EN MAYOR SUPERFICIE DENTRO DEL PREDIO SUJETA A REMOCIÓN



ILUSTRACIÓN 8. CONDICIONES ACTUALES DEL PREDIO

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 9. MATERIAL PÉTREO EXPUESTO EN MAYOR SUPERFICIE DENTRO DEL PREDIO



ILUSTRACIÓN 10. MATERIAL TÉRREGENO EXPUESTO DENTRO DEL PREDIO



ILUSTRACIÓN 11. ACTIVIDADES AGRÍCOLAS LLEVADAS A CABO EN EL PREDIO (MILPA)

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 12. LÍMITE DEL PREDIO AGUAS ARRIBA DEL RIO SAN LUIS ACATLÁN



ILUSTRACIÓN 13. VISTA PANORÁMICA DEL RIO SAN LUIS ACATLÁN DESDE EL PUENTE LA HAMACA



ILUSTRACIÓN 14. ACCESO AL BANCO DE ALMACENAMIENTO
(Km. 0+970 DE LA CARRETERA SAN LUIS ACATLÁN - EL CARMEN)

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 15. CONDICIONES ACTUALES DEL BANCO DE ALMACENAMIENTO , DESPROVISTO DE VEGETACIÓN CON UN USO DE SUELO PREFERENTEMENTE AGRÍCOLA

Si bien es cierto que el método por el cual se llevaran 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. 0+970 de la carretera San Luis Acatlán - El Carmen, cercano a la localidad de El Carmen en el municipio de San Luis Acatlán en el estado de Guerrero. A continuación se presentan las coordenadas UTM de su ubicación (Se anexa planta topográfica en formato .dwg):

TABLA 5. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DEL PREDIO

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (Ha)
	X	Y		X	Y	
1	527515.14	1858952.35	13	527225.97	1858661.43	1.9438
2	527561.31	1858945.96	14	527204.99	1858634.44	
3	527523.58	1858914.80	15	527183.94	1858649.32	
4	527473.40	1858860.98	16	527232.30	1858708.23	
5	527431.62	1858837.48	17	527262.47	1858746.05	
6	527411.33	1858820.99	18	527303.03	1858788.05	

Sector: Minería

7	527382.38	1858802.89	19	527350.21	1858836.56
8	527321.25	1858754.87	20	527396.11	1858878.08
9	527297.47	1858733.46	21	527416.03	1858896.91
10	527276.06	1858713.35	22	527439.28	1858910.18
11	527253.39	1858694.20	23	527477.08	1858933.39
12	527246.69	1858678.31			

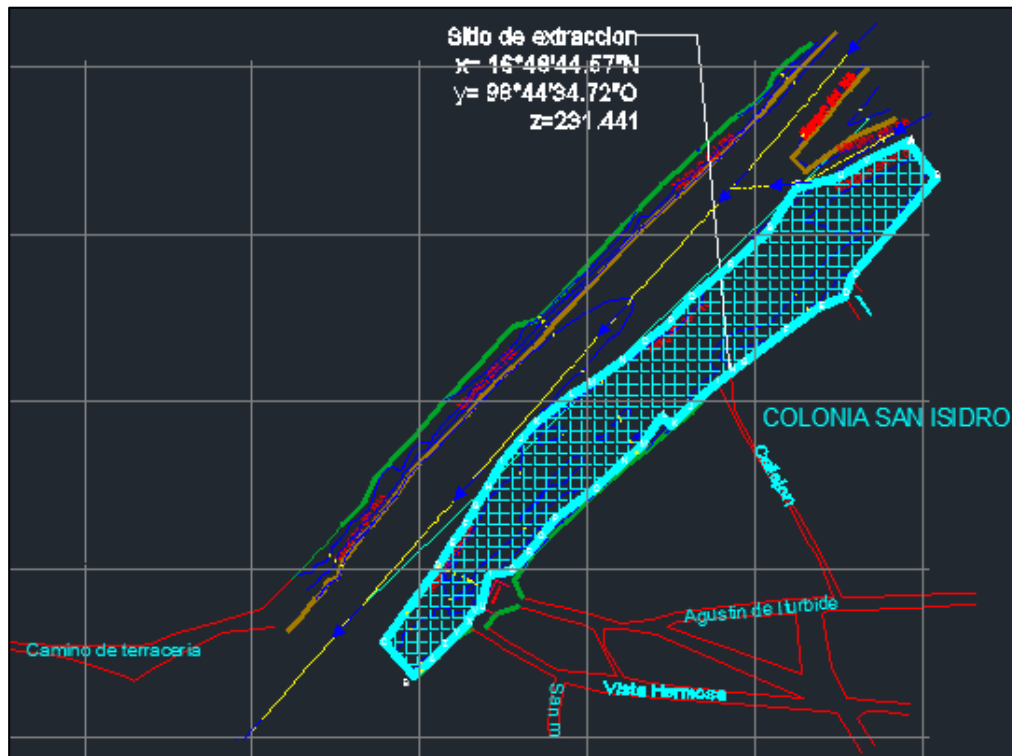


ILUSTRACIÓN 16. POLIGONAL DEL PREDIO



ILUSTRACIÓN 17. LOCALIZACIÓN DEL PREDIO (BANCO DE MATERIALES) Y BANCO DE ALMACENAMIENTO EN EL KM. 0+970 DE LA CARRETERA SAN LUIS ACATLÁN - EL CARMEN

II.1.4 Inversión requerida

Para la inversión de este Proyecto el promovente **C. José Luis López Vázquez**, se compromete a pagar la cantidad de \$10,000.00 anuales (Diez mil pesos 00/100 MN), al **C. Pedro Alcaraz Reyes Vdo de Sotelo**, siempre y cuando sea expedida la concesión por parte de la CONAGUA por un periodo de cuatro años (Se anexa contrato de arrendamiento). Aunado a lo anterior el promovente 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 cuatro 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.

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: 1.9438 m² (1.94 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, se sugiere que no existirá afectación alguna o que pudiera aunar sobre la vegetación circundante la cual se identifica como Vegetación Secundaria arbustiva y herbácea de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC). Es importante mencionar que en la etapa de preparación del sitio del Proyecto se considera la remoción de 45 individuos arbóreos, señalando que ninguno de ellos se encuentra bajo la **NOM-059-SEMARNAT-2010** (Ver Tabla 4).

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 San Luis Acatlán, 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, ya que se considera la construcción de un muro gavión de 4.50 m de alto a lo largo de la parte colindante del predio con el río San Luis Acatlán, cuya longitud corresponde a 154 m aproximadamente, esto con el fin de evitar el arrastre de material a la corriente fluvial evitando su sedimentación (Ver Ilustración 18).

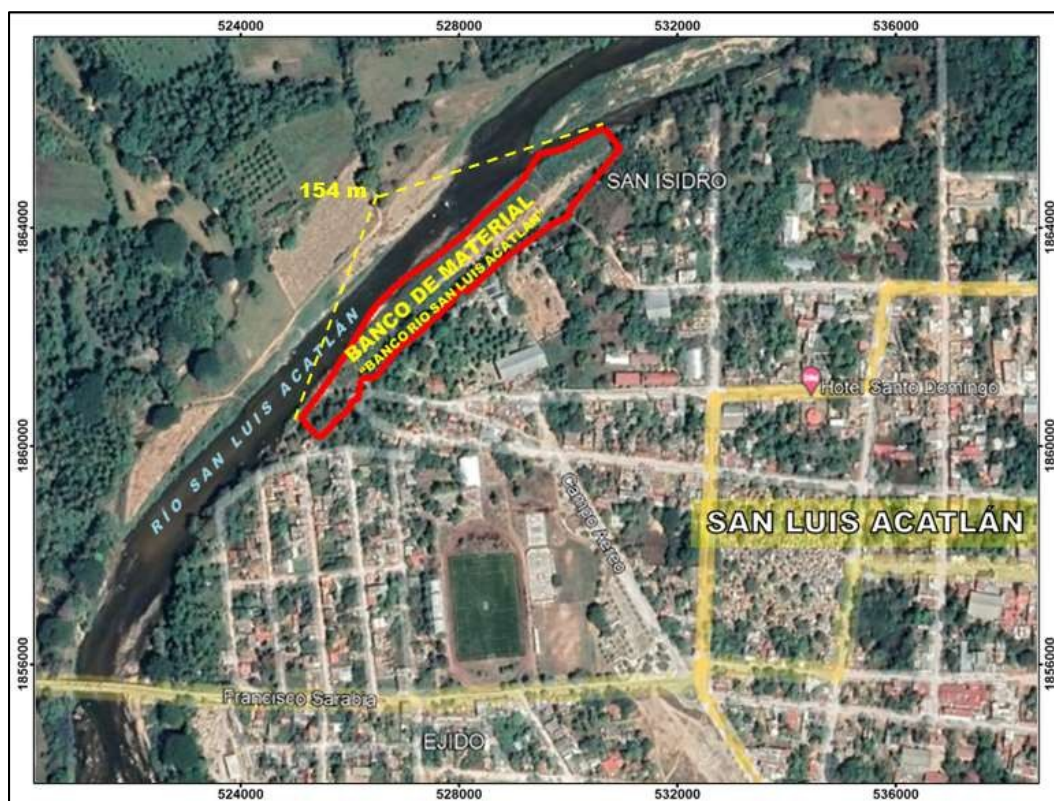


ILUSTRACIÓN 18. LONGITUD DEL PREDIO (COLINDANTE AL RIO SAN LUIS ACATLÁN) DONDE SE CONSTRUIRÁ EL MURO GAVIÓN

Sector: Minería

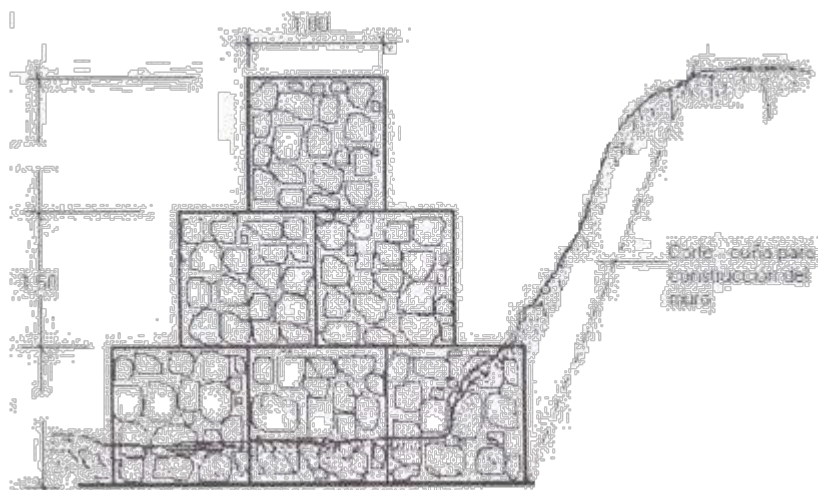


ILUSTRACIÓN 19. CARACTERÍSTICAS DEL MURO GAVIÓN PROYECTADO



ILUSTRACIÓN 20. CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE

El muro de gaviones se estabiliza por gravedad, se puede profundizar un poco más el primer bloque en el terreno hasta la mitad de la altura del bloque, mínimo 50 centímetros. En los muros de gaviones permanece la relación altura / ancho 1:1. Con base en lo anterior, 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

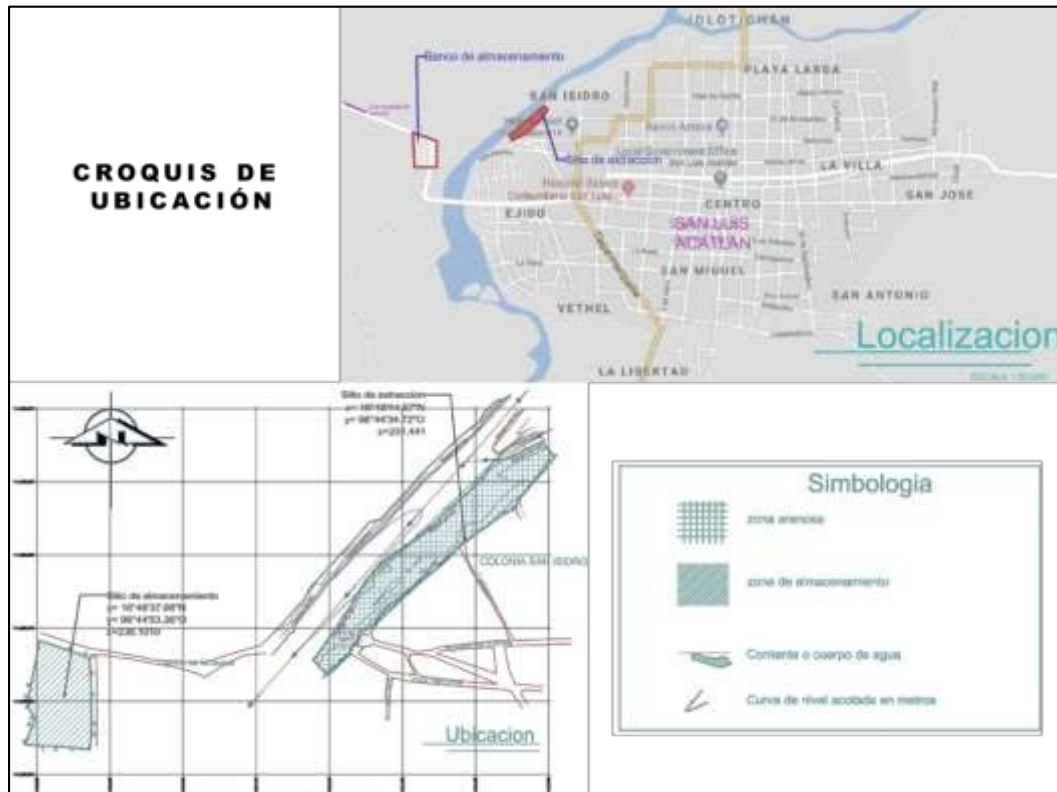


ILUSTRACIÓN 21. ZONA DE INFLUENCIA AL BANCO DE EXTRACCIÓN Y BANCO DE ALMACENAMIENTO RESALTANDO SU CERCANÍA CON EL RÍO SAN LUIS ACATLÁN



ILUSTRACIÓN 22. VISTA DE LA COLINDANCIA DEL PREDIO HACIA LA ORIENTACIÓN NORTE. SE OBSERVA EL RÍO SAN LUIS ACATLÁN FLUYENDO HACIA LA ORIENTACIÓN SURESTE

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 23. COLINDANCIA DEL PREDIO HACIA LA ORIENTACIÓN NORTE . SE RESALTA LA PRESENCIA DE TERRENOS DESPROVISTOS DE VEGETACIÓN



ILUSTRACIÓN 24. VISTA ORIENTE DEL PREDIO



ILUSTRACIÓN 25. VISTA PANORÁMICA DEL PREDIO RESALTANDO EL RIO SAN LUIS ACATLÁN

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el municipio de San Luis Acatlán, 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 el promovente 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 **Establecimiento de un Banco para el Aprovechamiento de Material Pétreo en la localidad de San Luis Acatlán**, es la extracción de materiales en greña (gravas, arenas y otros) (27,933.91 m³ aprox.) para su venta proveniente de un banco ubicado en la localidad de San Luis Acatlán, particularmente en la Col. San Isidro hacia el oeste de dicha cabecera municipal (a un costado del río San Luis Acatlán, tomando como referencia su posición con respecto al sentido del escurrimiento), en el municipio de San Luis Acatlán, Región Costa Chica del 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 Secundaria arbustiva y herbácea de SBC y 45 individuos arbóreos (Ver Tabla 4). Una vez desmontada el área, se tiene contemplado un período de 4 años para la explotación del material de acuerdo al volumen total calculado (Ver Tabla 3).

II.2.2 Preparación del sitio

Como se mencionó anteriormente, las actividades referentes a la preparación de sitio solo se limitarán a la limpieza del predio mediante la remoción del material vegetal sobrante producto de la cosecha de maíz (milpa) así como de Vegetación Secundaria arbustiva y herbácea de SBC y 45 individuos arbóreos (Ver Tabla 4). 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.

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 la localidad de San Luis Acatlán, particularmente en la Col. San Isidro hacia el oeste de dicha cabecera municipal (a un costado del río San Luis Acatlán, tomando como referencia su posición con respecto al sentido del escurrimiento), en el municipio de San Luis Acatlán, mediante la utilización de maquinaria pesada (Ver Tabla 6) el cual será depositado en camiones de volteo, siendo transportado y almacenado en el banco de almacenamiento (Ver Ilustración 26) 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 de extracción de materiales pétreos:

TABLA 6. 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 San Luis Acatlán).

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 y asentamientos humanos), 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 con coordenadas **UTM X 527474.43, Y 1858857.36** (camino de terracería en la Col. San Isidro) (Ver Ilustración 26), 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.

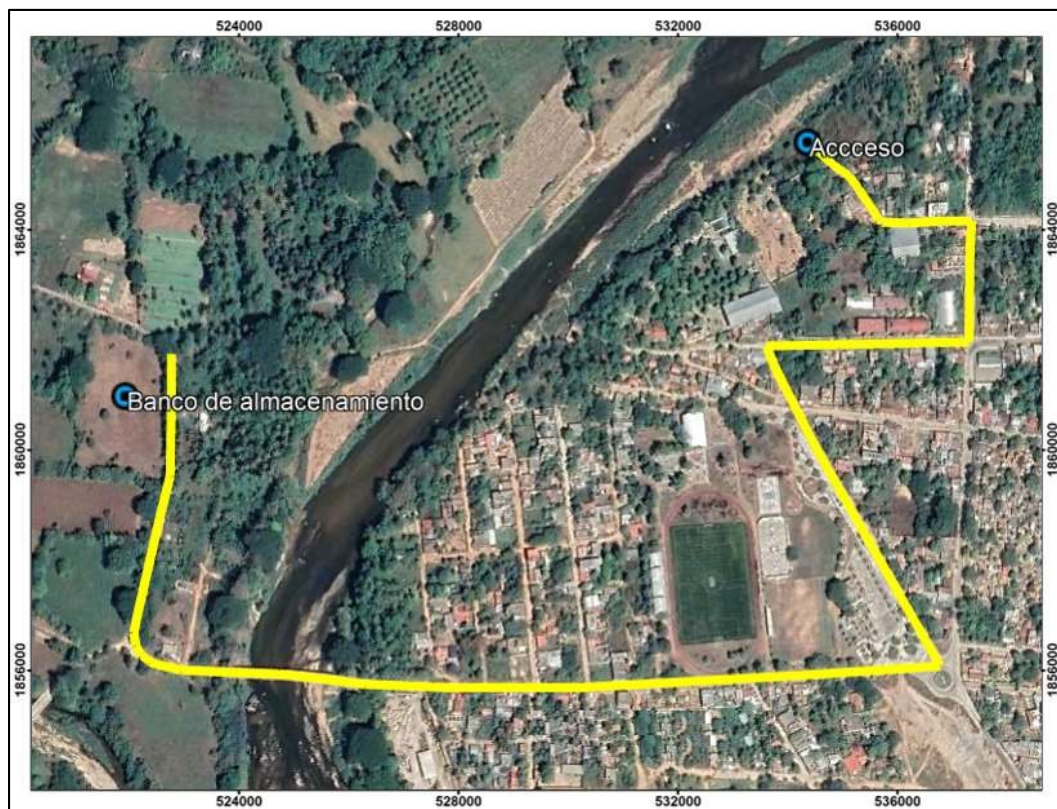


ILUSTRACIÓN 26. CAMINO DE ACCESO AL PREDIO (CAMINO DE TERRACERÍA EN LA COL. SAN ISIDRO)

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. 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

Las inundaciones derivadas por lluvias torrenciales generan en los predios aledaños a riberas de ríos graves problemas por el arrastre de materiales y equipos, en esta área también se localiza en una zona de frecuentes sismos como lo es todo el estado de Guerrero, sin embargo no se ha localizado ningún fractura en la zona, por lo que cualquiera de las dos opciones serían una fuente de daño para el desarrollo del Proyecto, sin embargo se ha considerado ambas para la identificación del sitio adecuado para la instalación del almacén; y banco de materiales, por lo que se toman las medidas adecuadas para no realizar extracción en los meses de lluvias a fin de evitar pérdidas de maquinaria y afectación sobre el banco por posibles inundaciones y desbordamientos

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 4°, 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 4° 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 en su modalidad Particular (MIA-P).

➤ **Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024**

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 25° que establece la correspondencia del estado en la ...”**Rectoría del desarrollo nacional para**

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 infraestructura carretera. El Plan Nacional de Desarrollo que entro en vigor con la presente administración (2019 - 2024) tiene como premisas los siguientes puntos rectores:

- I. Política y Gobierno
- II. Política Social
- III. Economía
- IV. Visión 2024

Particular el punto III. Economía, se desarrolla un tema correspondiente a la Infraestructura de transporte y logística, como un punto de detonación económica positiva, detalla las carencias que el sector tiene y propone la creación de nuevas vías, la reestructuración de las existentes, la construcción de infraestructura necesaria: viaductos, puentes, vías férreas, construcciones que sin duda alguna representan conexiones sociales y económicas, entre puntos de asentamientos humanos tanto como entre productores y consumidores. Para ello propone: “Incrementar y democratizar la productividad también involucra **contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica** y que genere una logística más dinámica”.

“Construcción de caminos rurales: Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.”

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo, entendiendo el documento como el rector de las políticas públicas en nuestro país, de acuerdo a la naturaleza de la presente obra y el análisis anterior, existen elementos que vinculan directamente al Proyecto de establecimiento de un banco para el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán en el Municipio de San Luis Acatlán, estado de Guerrero, representando un factor de progreso y un vínculo físico entre los pobladores beneficiarios de la misma, facilitando además su

Sector: Minería

entrada a las cadenas productivas locales y regionales. La extracción de material pétreo, y por ende la venta de este, representa una fuente de empleo importante detonando al mismo tiempo la economía local, principalmente a la construcción de vías de comunicación y edificación, teniendo al alcance la materia prima para el desarrollo de Proyectos de dicha índole. Es importante destacar que del PND se emanan programas sectoriales para atender problemáticas nacionales, regionales y locales, basadas en el mismo documento, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), particularmente se vincula a la presente obra.

➤ **Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero (2022 - 2027)**

El Plan Estatal de Desarrollo, fue elaborado bajo la consigna de abatir los rezagos en los que se encuentra el territorio estatal y sus habitantes, pretende en lo particular dotar de infraestructura detonadora de actividades productivas y con ello fuentes de empleos y calidad de vida a los territorios más alejados del estado, los caminos y sus componentes: puentes, cruceros, entronques, túneles, son parte integral del plan, los de nueva creación y la rehabilitación, ampliación y modernización de los ya existentes, es en este sentido que la viabilidad y congruencia del Proyecto de establecimiento de un banco para el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán en el Municipio de San Luis Acatlán, estado de Guerrero.

Este documento en su apartado:

- **Guerrero Prospero**, se propone mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en sitios con un grado de marginación relevante, concretamente la función del establecimiento de un banco para el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán en el Municipio de San Luis Acatlán, estado de Guerrero, está ligada a la forma en que se caracterizan las obras carreteras en este plan de desarrollo:

*“...Asimismo, esta administración está consciente de que uno de los principales ejes de la actividad económica en el estado, depende del mantenimiento y **creación de infraestructura para las comunicaciones y el transporte, en tanto que constituyen la base para la integración de las regiones al proceso de desarrollo económico del estado y para la propia concurrencia con el resto del país.**”*

Este Proyecto se encuentra ligado al **Quinto Proyecto (Infraestructura y conectividad) “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del estado”** que sostiene la creación de más infraestructura, al asentar las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad. La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) que sustenta el Proyecto de establecimiento de un banco para el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán en el Municipio de San Luis Acatlán, está vinculado al Plan Estatal de Desarrollo ya que derivado del crecimiento poblacional y de la demanda de bienes y servicios requeridos para ofrecer mayores oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, es necesario **conservar, rehabilitar y modernizar las principales carreteras federales y estatales**, a efecto de contar con una red carretera completa y segura, que conecte a las regiones estratégicas del estado.

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. En este sentido, se menciona que el Proyecto abarca los límites políticos/administrativos del municipio de San Luis Acatlán, en la región Costa Chica del estado de Guerrero.

Gran parte de dicha Región se encuentra en la categoría de Política Ambiental; Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con una Prioridad de atención alta; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012. Pertenecer a la **Región Ecológica 18.34** y la **Unidad Ambiental Biofísica** que la compone es la **139: Costas del Sur del Sureste de Guerrero**, siendo las actividades forestales y agrícolas los ejes rectores del desarrollo propuesto para esta región. Las estrategias dirigidas a la infraestructura y equipamiento urbano y regional, establecen construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

Las siguientes estrategias son las que se vinculan con el estudio que precede y justifica la obra de infraestructura carretera presente (son enumeradas en función del número asignado en el POEGT).

- **4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas**, especies, genes y recursos naturales. Lo cual será hecho con el **Plan de Manejo Ambiental** (PMA) para corregir y prevenir los impactos adversos sobre los elementos bióticos del sitio, así como los potenciales recursos aprovechables, aunque la naturaleza de la obra no es la de administrar estos con fines de explotarlos, el perturbarlos podría devanar en pérdidas económicas para los pobladores que si lo hacen, siempre fomentando sea de manera responsable y sustentable.
- **5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios** Siempre las acciones de esta obra serán encaminadas a respetar el suelo ya que su tenencia y uso representan oportunidades de desarrollo para quienes las detentan.
- **8. Valoración de los servicios ambientales**, el cual es precisamente el fundamento y motivo de este estudio.

Cada una de las estrategias propuestas para la **UAB 139**, son acciones que se realizarán desde el diseño del Proyecto ejecutivo, hasta su culminación y puesta en marcha, las que se refieren específicamente a la conservación y aprovechamiento de los elementos físicos y bióticos presentes en la zona del Proyecto, se corresponden enteramente al motivo del presente estudio de Impacto Ambiental, desarrollando esto en propuestas de conservación y medidas de mitigación que serán explicadas en capítulos del presente documento. Es importante mencionar que el estado actual del medio ambiente en 2008 de la Región Ecológica: 18.34., fue considerada **Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo**. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuário. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 74.1. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial.

Sector: Minería

Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera. Con base a esta información, se percibe que existe un déficit de desarrollo en todas las actividades y sectores productivos, por lo que urge la implementación de políticas públicas encaminadas a satisfacer los servicios básicos para aumentar la calidad de vida de los habitantes de la región. Con respecto a la disposición de sitios autorizados para la explotación y venta de materiales pétreos en la zona, principalmente para la modernización y/o construcción de vías carreteras en el área se tiene una deficiencia en la infraestructura vial, por tal razón, el Proyecto de establecimiento de un banco para el aprovechamiento de material pétreo en cuestión ayudara a disminuir los tiempos de traslado entre las localidades circundantes con la cabecera municipal (San Luis Acatlán).

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Estado de Guerrero¹**

Se trata de un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad, es un programa de ordenamiento territorial del estado de Guerrero por parte de la SEMAREN. En la imagen se aprecia la ubicación del (SAR) en los límites políticos/administrativos del municipio de San Luis Acatlán en el estado de Guerrero, en donde la política de aprovechamiento que se le asigna a esa zona para el Proyecto, es de ***aprovechamiento con impulso para las actividades primarias***.



El Proyecto se encuentra en la Unidad Territorial de Gestión Ambiental (**UTGA - 17**) “**Tlapa de Comonfort**” del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Guerrero. Con políticas de protección uso activo, de aprovechamiento con Impulso para las actividades primarias, de aprovechamiento con consolidación para las actividades primarias y de aprovechamiento con Impulso Urbano. El sitio del Proyecto se encuentra en un área establecida, correspondiente al aprovechamiento con Impulso para las actividades primarias; por lo tanto este Proyecto no se contrapone a las políticas de ordenamiento territorial por el contrario, encaja de manera positiva, ya que pasará a formar parte de la infraestructura vial de la región y por ende facilitará la movilidad de forma rápida y segura a las localidades presentes en el SAR. La política ambiental de México se estableció durante los años ochenta y noventa, pasó por la etapa de reformas neoliberales de la economía y tránsito progresivamente hacia formas de operación que la integran al mercado ambiental global. Pero la escala regional de la crisis ambiental es el espacio concreto en el cual interactúan los actores del mercado ambiental. En el caso de México, existen escenarios claramente diferenciados que se reseñan para ilustrar la complejidad de ese fenómeno característico de la globalización: su doble vertiente global/local.

- **Descripción de las políticas territoriales de la UTGA - 17 “Tlapa de Comonfort”**

1.- Política de Protección Uso Activo. Se propone esta política, por el alto valor excepcional de los recursos naturales existentes y los servicios ambientales que proporcionan a la región los sitios propuestos como ANP’s denominados Iliatenco, Cochoapa el Grande y la Lucerna.

2.- Asimismo esta política se aplica en los sitios con presencia de vestigios arqueológicos del Preclásico, Clásico, y Postclásico que puedan propiciar actividades económicas sustentadas en circuitos turísticos de bajo impacto, como el turístico rural, arqueológico, el ecológico, o de naturaleza y para controlar el acceso a los sitios y no rebasar su capacidad de carga.

3.- Política de Aprovechamiento con Impulso para las Actividades Primarias. Se permiten y fomentan las actividades forestales en las áreas con aptitud forestal y de conservación de la vida silvestre, bajo explotaciones en condiciones sustentables, que se ubican en la mayor parte de la Unidad Territorial.

4.- Se permite y fomentan las actividades agrícolas de riego y pecuario intensivo en las zonas con la aptitud agrícola y ganadera bajo condiciones sustentables, que se localizan en la parte Noroeste de la Unidad Territorial.

5.- Política de Aprovechamiento con Consolidación para las Actividades Primarias. Se aplica esta política en aquellas áreas agropecuarias rodeadas de áreas boscosas no permitiendo su extensión y crecimiento a las áreas con aptitud forestal.

5.- Política de Aprovechamiento con Impulso Urbano. Con el propósito de favorecer el crecimiento ordenado en la cabecera municipal de Tlapa de Comonfort, previendo el desarrollo de la actividad forestal, agrícola y de servicios de la región, se promueve su equipamiento urbano para facilitar el establecimiento de áreas habitacionales y de servicios para la población y la industria; así como para la instalación de empresas que proporcionen los servicios que demanden las actividades económicas de la región; y los servicios de educación y salud.

➤ **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 sostenible del país.

TABLA 9. 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.
		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.	Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.
		Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.	

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.

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.

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 San Luis Acatlán. 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 dure la etapa de operación, 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, principalmente al río San Luis Acatlán. 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 la cabecera municipal (San Luis Acatlán). 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.

➤ **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 NOM, 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 esta.

➤ **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 poco significativa debido al cambio de uso de suelo originado por la remoción del material vegetal (Vegetación Secundaria arbustiva y herbácea 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 San Luis Acatlán 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. Una de las acciones más relevantes a ejecutar, previo a la etapa de preparación del sitio y operación, es la delimitación del predio con muro gavión de 1.5 m de altura con el fin de evitar el arrastre de material pétreo a la corriente fluvial impidiendo su sedimentación.

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 San Luis Acatlán, en las colindancias de los terrenos con el Proyecto donde la Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC) y vegetación ribereña tiende a ser los tipos 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, Pastizal Cultivado y finalmente Asentamientos Humanos, marcando una delimitación entre ecosistemas ya fraccionados.

Sector: Minería

Las coordenadas UTM mínimas y máximas del sistema ambiental son: mínimas **X, Y (520304.03, 1854022.30)** y máximas **X, Y (538422.67, 1867148.38)** lo que corresponde a una superficie de **12, 661.38** hectáreas.

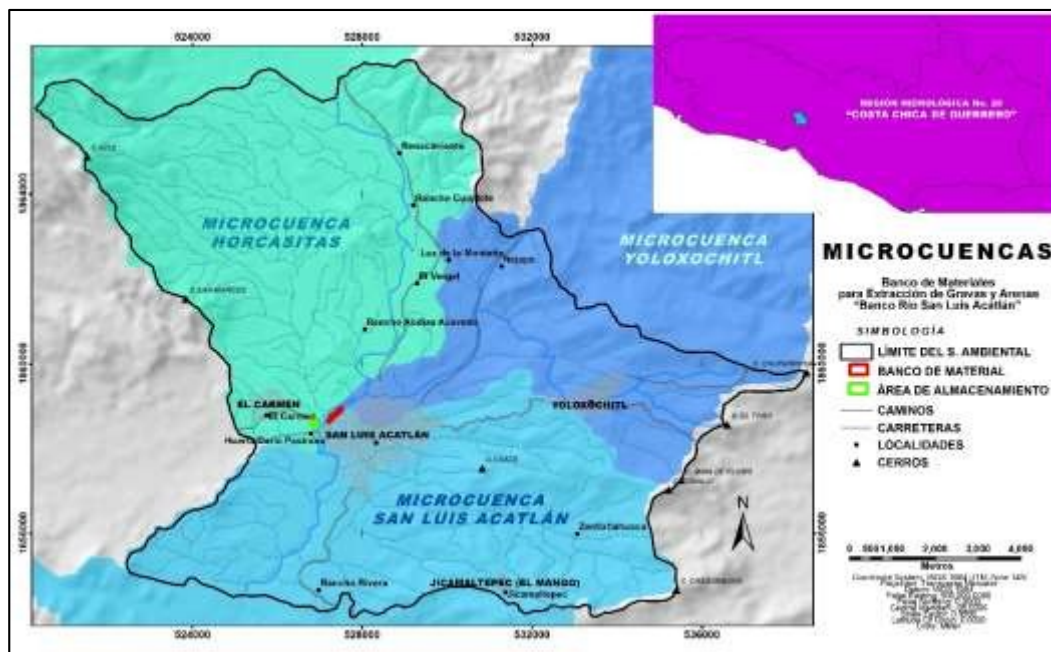


ILUSTRACIÓN 29. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

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 **Aw0** 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 30. TIPOS DE CLIMA

- Temperatura

Dentro del Sistema Ambiental se encuentran dos rangos de temperaturas, de 22 °C a 26 °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 24 °C.

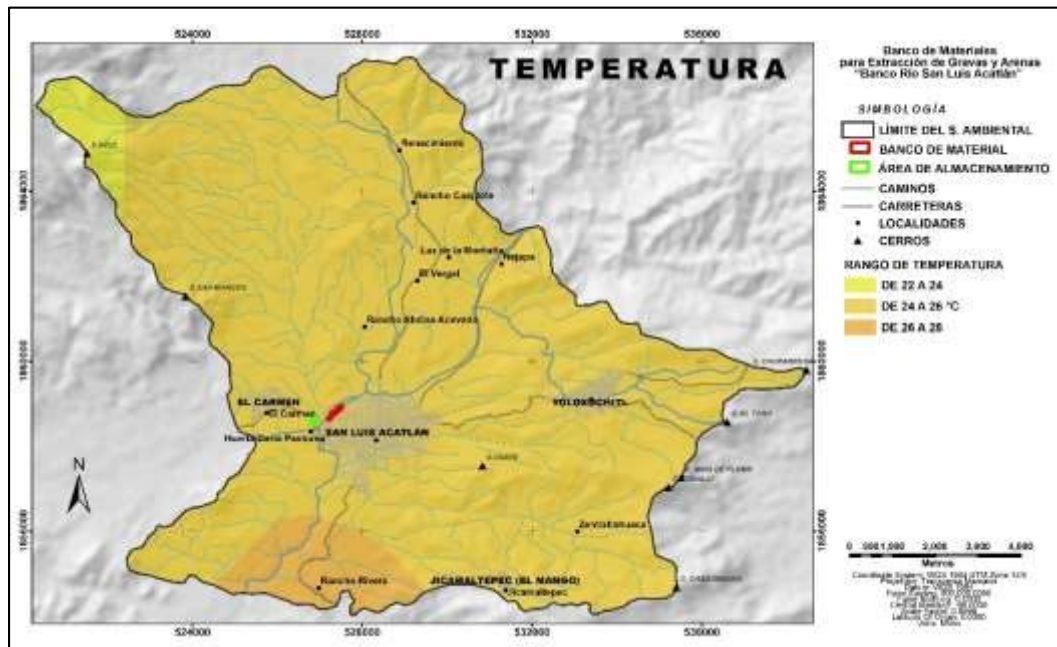


ILUSTRACIÓN 31. TEMPERATURA

Sector: Minería

- Precipitación

La precipitación promedio que se encuentra en el SA es de 1 600 mm, sin embargo, como se puede observar, la precipitación predominante tiene un rango de 1 200 mm a 2 000 mm y es donde se localiza el sitio de Proyecto; tan solo la parte sureste presenta un rango de 1 200 mm a 1 500 mm.

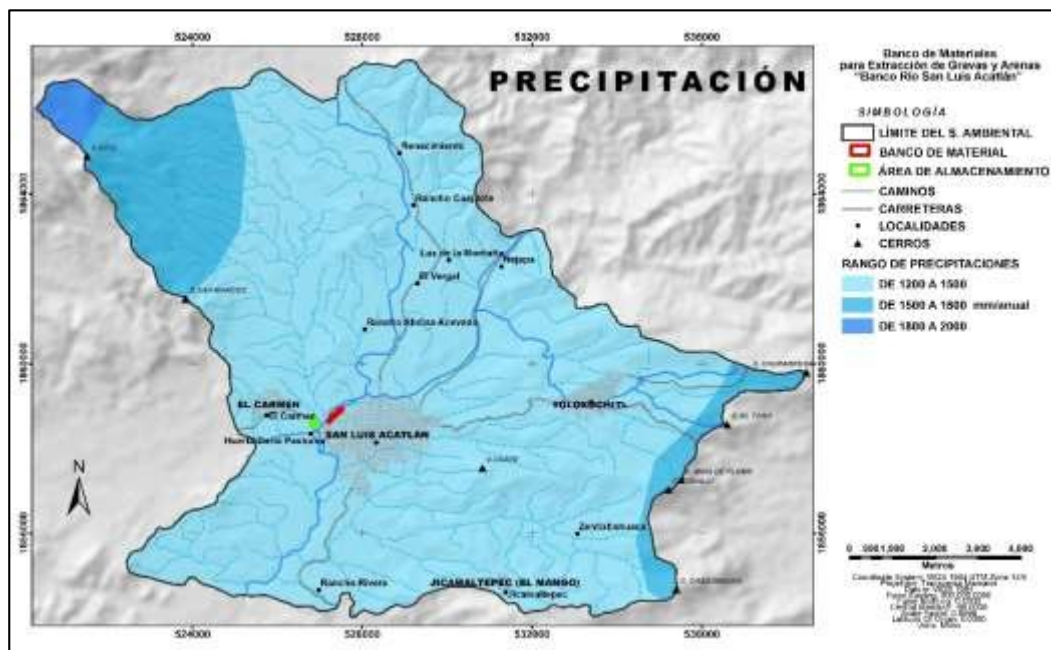


ILUSTRACIÓN 32. PRECIPITACIÓN

b) Geología

De acuerdo al mapa siguiente se puede observar que dentro SA están diferentes complejos geológicos, siendo **J (Gn)**, **J-K (Gr)** y **T (Gr-Gd)** los más importantes. 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.

- **J-K (Gr)**: Perteneciente 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.

Sector: Minería

- **T (Gr-Gd):** Ésta es una composición de *Granito y Granodiorita* pertenecientes al período *Terciario*. Estas rocas son del grupo “*ingeas*” 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.

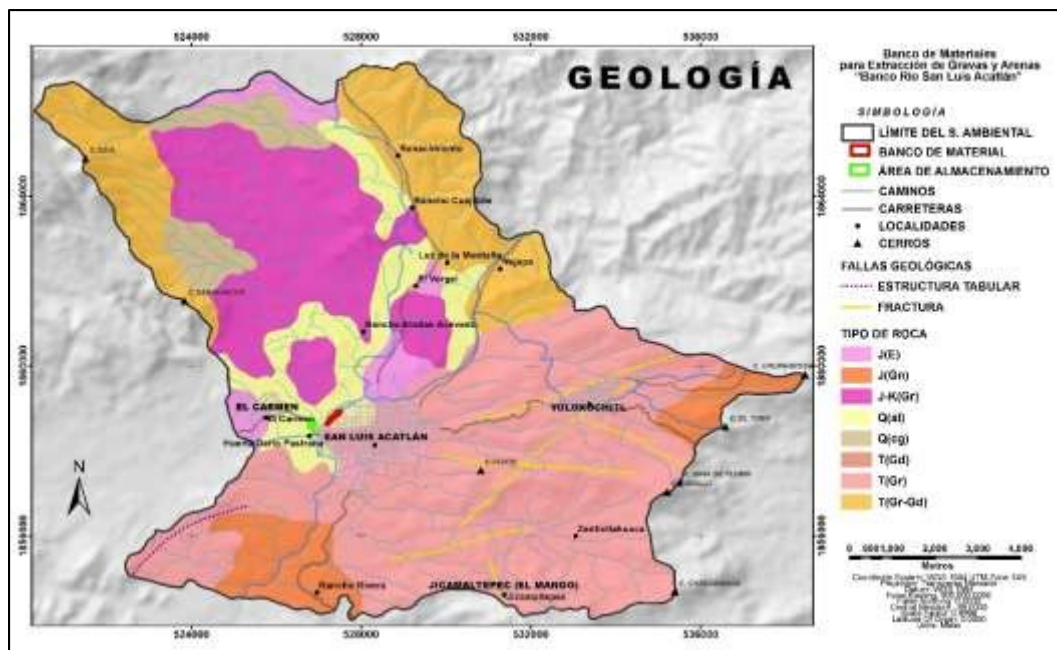


ILUSTRACIÓN 33. GEOLOGÍA

TABLA 10. GEOLOGÍA DENTRO DEL SA

Complejo Geológico	Ha	%
J-K(Gr)	2281.704	18.02096263
J(E)	446.229	3.524329244
J(Gn)	818.166	6.461898174
Q(al)	1157.494	9.141920301
Q(cg)	485.052	3.830954395
T(Gd)	5.792	0.04574538
T(Gr-Gd)	2053.102	16.21545758
T(Gr)	5413.849	42.7587323

c) Topoformas

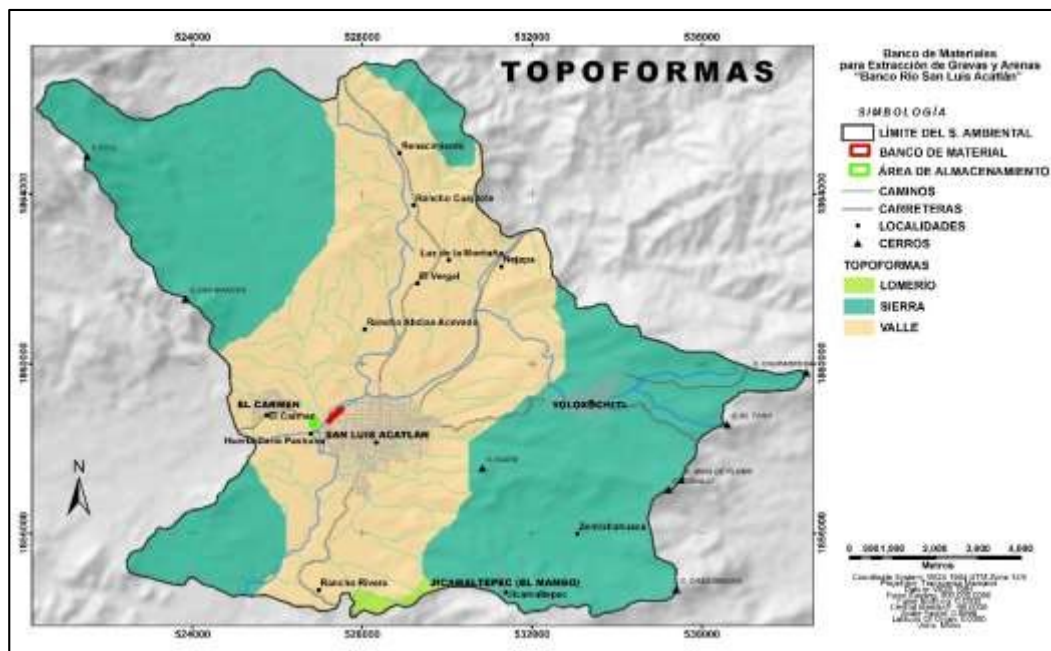


ILUSTRACIÓN 34. TOPOFORMAS

TABLA 11. TOPOFORMAS DENTRO DEL SA

Topoformas	Ha	%
Lomerío	75.566	0.596822402
Sierra	6771.224	53.47931838
Valle	5814.598	45.92385922

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 **sierra baja compleja** y **valles**, principalmente. La primera de caracteriza por una línea de montañas con elevación poco considerable en el entorno geográfico y su origen está conformado por rocas de origen diverso. El segundo se trata de una llanura entre montañas o alturas, una depresión de la superficie terrestre entre dos vertientes, con forma inclinada y alargada, que conforma una cuenca hidrográfica en cuyo fondo se aloja un curso fluvial.

d) Suelos

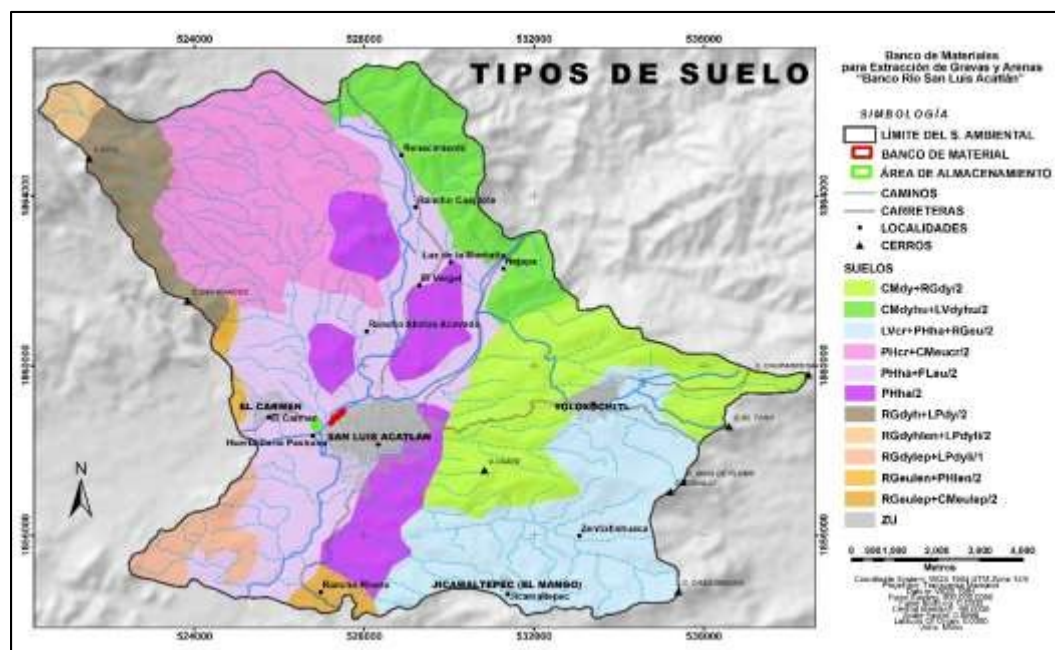


ILUSTRACIÓN 35. SUELOS

TABLA 12. SUELOS DENTRO DEL SA

Suelos	Ha	%
CMdy+RGdy/2	1821.491	14.38618622
CMdyhu+LVdyhu/2	1046.488	8.265191126
LVcr+PHha+RGeu/2	2225.619	17.57800033
PHcr+CMeucr/2	2065.450	16.31298114
PHha/2	1289.691	10.18601514
PHha+FLeu/2	2619.158	20.68618222
RGdyh+LPdy/2	584.124	4.613427484
RGdyhlen+LPdyli/2	133.771	1.056527052
RGdylep+LPdyli/1	375.735	2.967565407
RGeulen+PHlen/2	85.475	0.675083911
RGeulep+CMeulep/2	135.820	1.072710111
ZU	278.567	2.200129859

Podemos definir **suelo** como la capa más superficial de la corteza terrestre, en cuyo soporte se encuentra la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o urbano. Con base a la carta edafológica editada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) escala 1: 250 000, el SA presenta seis suelos dominantes, señalando que dentro del sitio del Proyecto los **Phaeozems (PH)** y **Fluvisoles (FL)** tienden a dominar.

A continuación se muestra la descripción de los suelos más importantes dentro del área de estudio:

Cambisol (CM). Del latín *cambiare*, cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles éutricos de la zona templada son muy productivos.

Regosol (RG). Del griego *rhagos*, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.

Luvisol (LV). Del latín *luere*, lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.

Phaeozem (PH). Del griego *phaios*, oscuro, y del ruso *zemlja*, tierra. Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura, por ejemplo, en los Altos de Jalisco, las llanuras de Querétaro, Hidalgo y norte de Guanajuato, en la Gran Meseta Chihuahuense, al pie de la Sierra Madre Occidental y en numerosos valles del sur y sureste de México.

Fluvisol (FL). Del latín *fluvius*, río. Suelos con abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras.

Tienen buena fertilidad natural y son atractivos históricamente para los asentamientos humanos de nuestro país. Los Fluvisoles con influencia de marea son suelos ecológicamente valiosos en los que la vegetación original debe preservarse. Se localizan principalmente en las llanuras intermontanas y valles abiertos o ramificados de Coahuila, Nuevo León, Sonora y la Península de Baja California, así como en el área de influencia de los principales ríos de Sinaloa, Veracruz y Chiapas.

Leptosol (LP). Del griego *leptos*, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego *Lithos*, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra La Giganta, Del Burro, La Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta Oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la Selva Baja Caducifolia y el Bosque de Encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

➤ **Subunidades edáficas**

Dístrico: Del griego *dys*: malo, enfermo. Suelos ácidos, ricos en nitrógeno, pero pobres en otros nutrientes importantes para las plantas como el calcio, magnesio y potasio. Unidades de suelo: Cambisol, Fluvisol, Histosol, Nitosol, Planosol, Gleysol y Regosol.

Húmico: Del latín *humus*: tierra. Suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas. Unidades de suelo: Acrisol, Andosol, Cambisol, Gleysol, Nitosol y Planosol.

Crómico: Del griego *kromos*, color. Suelo que tiene una capa de color roja de más de 30 cm de espesor.

Eútrico: Del griego *eu*: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos. Unidades de suelo: Cambisol, Fluvisol, Gleysol, Histosol, Nitosol, Planosol y Regosol.

Sector: Minería

Háplico: Del griego *haplos*: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Unidades de suelo: Castañozem, Chernozem, Feozem, Xerosol y Yermosol.

Léptico: Del griego *leptos*, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49cm) o endoléptico (50-100 cm).

➤ **Fallas o Fracturas**

Las fallas están asociadas con los límites entre las placas tectónicas de la Tierra. En una falla activa, las piezas de la corteza de la Tierra a lo largo de la falla, se mueven con el transcurrir del tiempo. El movimiento de estas rocas puede causar terremotos. Las fallas inactivas son aquellas que en algún momento tuvieron movimiento a lo largo de ellas pero que ya no se desplazan. El tipo de movimiento a lo largo de una falla depende del tipo de falla, resaltando la existencia de una falla que cruza del noroeste al sureste del municipio y atraviesa la localidad San Luis Acatlán, por lo cual, la región tiende a considerarse altamente sísmica debido a su cercanía con la placa de cocos.

➤ **Estabilidad edafológica**

La estabilidad edafológica de un suelo está relacionada con el grado de desarrollo que este presenta; y su relación está basada en el grado de intemperización edafológica y se refiere a la descomposición y la desintegración química y física de las rocas y los minerales contenidos en ella. Los suelos de la zona de estudio son del tipo Cambisol, Regosol, Leptosol y Luvisol no presentan horizonte, por lo que se considera un suelo con un grado de desarrollo reciente, también llamados suelos jóvenes; y sus características físicas más importantes son que su estructura es granular y su textura es de franco a franco arcillosa, por lo que dado el tipo de arcillas que contiene no presenta el fenómeno de óxido - reducción, con estabilidad variada y grado de erosión que va de moderado a alto.

e) Erosión

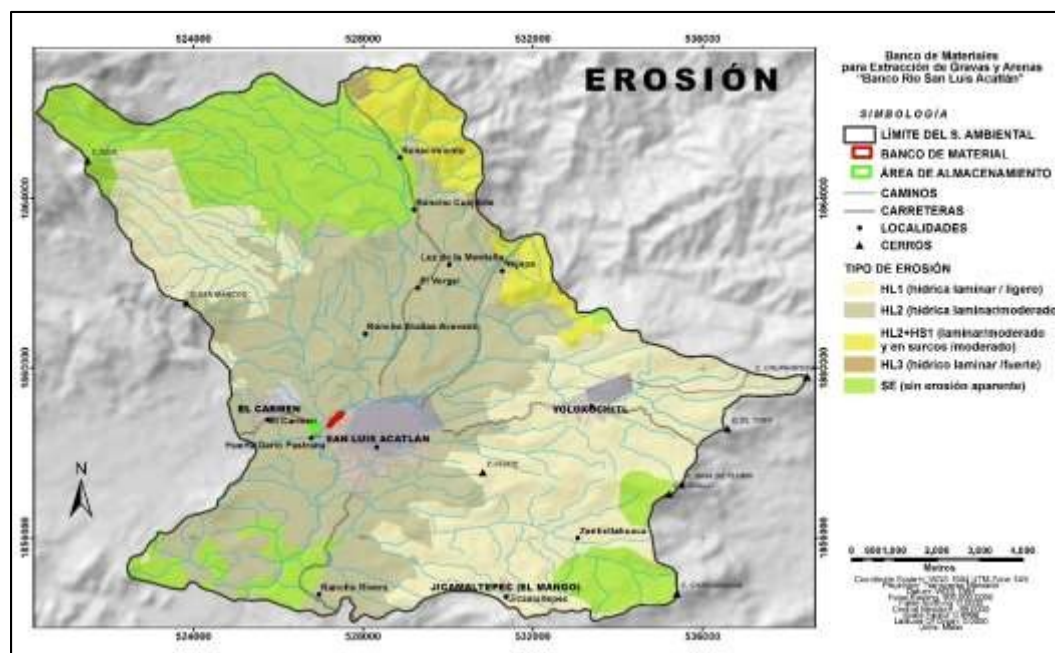


ILUSTRACIÓN 36. EROSIÓN

TABLA 13. TIPOS DE EROSIÓN DENTRO DEL SA

Erosión	Ha	%
AH	48.512	0.383149146
HL1	3927.431	31.01896095
HL2	4927.161	38.91485673
HL2+HS1	703.135	5.553380088
HL3	39.764	0.314057195
SE	2735.863	21.60792324
ZU	279.522	2.20767265

Dentro del SA podemos encontrar 4 tipos de erosión: **HL1, HL2, HL2+HS1, HL3 y SE.**

HL1: Hídrica laminar leve, este tipo de erosión se caracteriza por la remoción 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. Dentro del SA ocupa una área de 3 927.431 ha lo que corresponde al 31.01% de la superficie total.

HL2: Hídrica laminar moderada, éste tipo de erosión se localiza en la mayor parte del Sistema Ambiental ocupando el 38.91% de la superficie total. Presenta formas de erosión de tipo laminar y de surcos con grado de erosión leve.

Sector: Minería

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. El sitio del Proyecto presenta este tipo de erosión edáfica debido a la cercanía con el río San Luis Acatlán, 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.

HL2+HS1: *Hídrica laminar moderada + Hídrica en surcos leve*, se encuentra en la parte noreste 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, sólo que en éste se presentan grados de erosión moderado y leve, respectivamente. Abarca el 5.55% de la superficie total del SA.

HL3: *Hídrica en surcos fuerte*, 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 esta presenta un grado de erosión fuerte. Dentro del SA abarca una pequeña superficie hacia el norte correspondiente al 0.31%.

SE: *Sin erosión evidente*, en éste tipo no hay erosión. Abarca una superficie total del 21.60 dentro del Sistema Ambiental.

f) Relieve

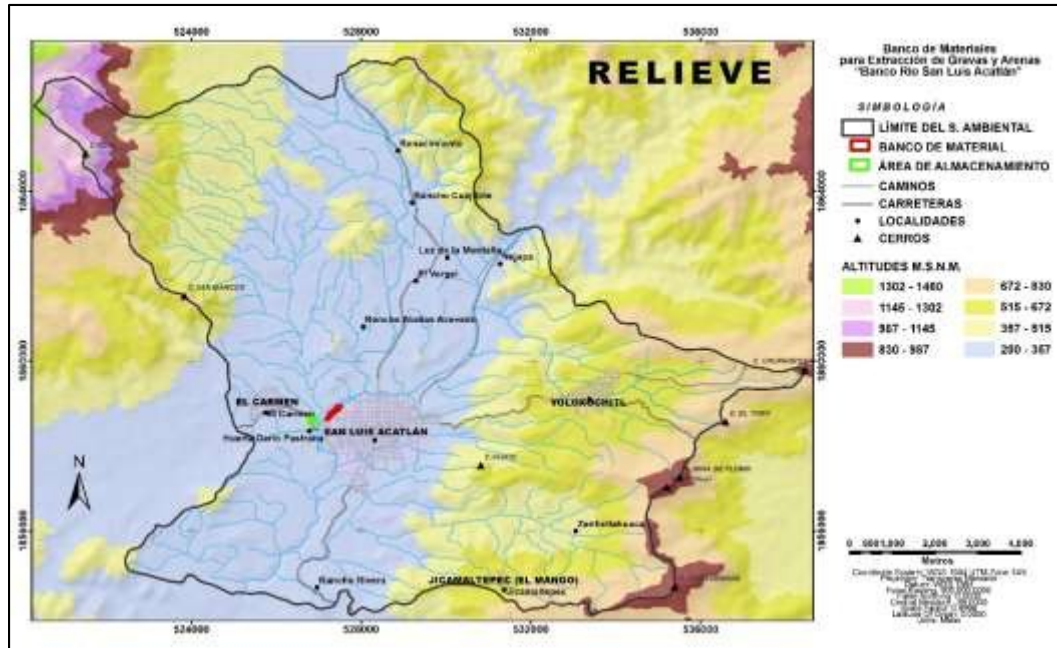


ILUSTRACIÓN 37. RELIEVE

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 200 msnm hasta los 1 480 msnm. El sitio del Proyecto se encuentra dentro de un rango de altitudes de 200 msnm a 367 msnm, cuyo terreno se idéntica como valle.

g) Hidrología superficial

El Proyecto de pavimentación carretera se encuentra dentro de la **Región Hidrológica N° 20** denominada “**Costa Chica de Guerrero**” la cual se encuentra localizada en el sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa del estado de Guerrero y parte del estado de Oaxaca. Esta Región Hidrológica tiene la forma de un pentágono irregular, alargado en el sentido Este-Oeste y se encuentra delimitada al Norte por las regiones hidrológicas número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al Sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.

La Región Hidrológica se localiza entre las coordenadas geográficas 15°58'49" y 17°37'22" de Latitud Norte y entre 96°16'36" y 100°04'48.05" de Longitud Oeste y tiene una extensión de 35,923.39 kilómetros cuadrados, precipitación anual promedio de 1,282 milímetros y escurrimiento medio anual de 18,170.28 millones de metros cúbicos. El área de estudio se integra por 27 de las 32 cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero. En la región hidrológica se localizan diversas corrientes y ríos que desembocan en el Océano Pacífico. El sistema hidrológico de esta Región Hidrológica está constituido por los ríos Papagayo, Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa), Omitlán, Nexpa o Tecanapa, Copala, Marquelia, Ometepec (conocido localmente como Santa Catarina), Cortijo, La Arena, Atoyac y Verde, entre los más importantes. 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). Se tiene que dentro del sistema el **T (Gr) “Granito del Terciario”**, abarca la mayor superficie se describe como 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. En este complejo se ubica el predio con motivo de extracción de material pétreo.

Sector: Minería

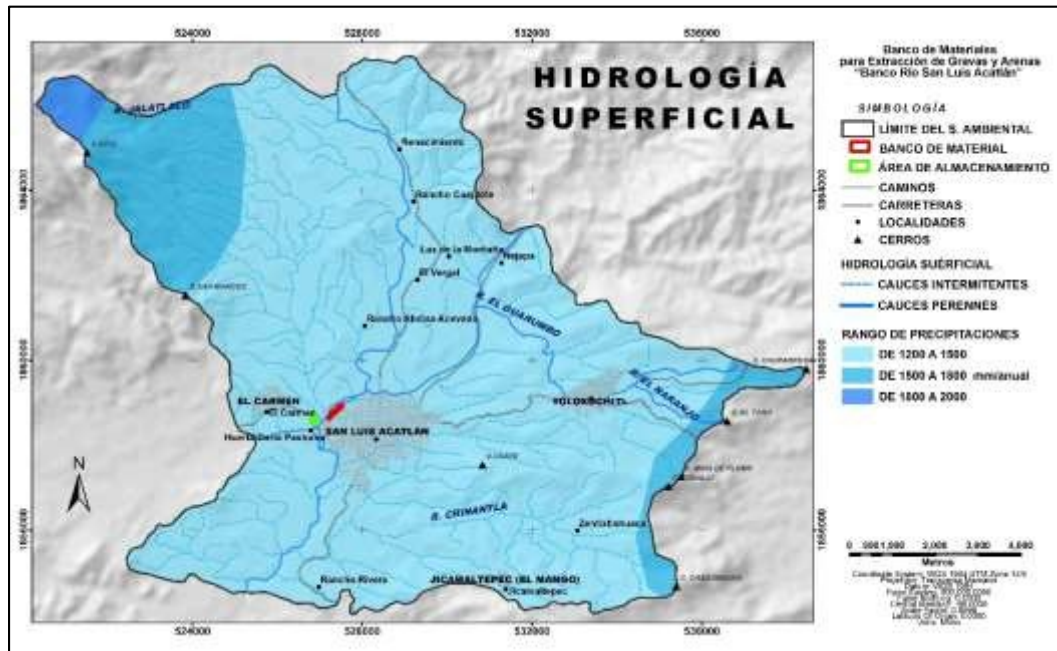


ILUSTRACIÓN 38. HIDROLOGÍA

La zona pertenece a la cuenca del Pacífico, destacándose las corrientes siguientes: los ríos Jalatlaco, El Guarumbo, Chico, Pozalapa, El Naranjo y Chinantla. La corriente principal que se localiza dentro del Sistema Ambiental es el “río San Luis Acatlán”.

IV.2.2 Aspectos bióticos

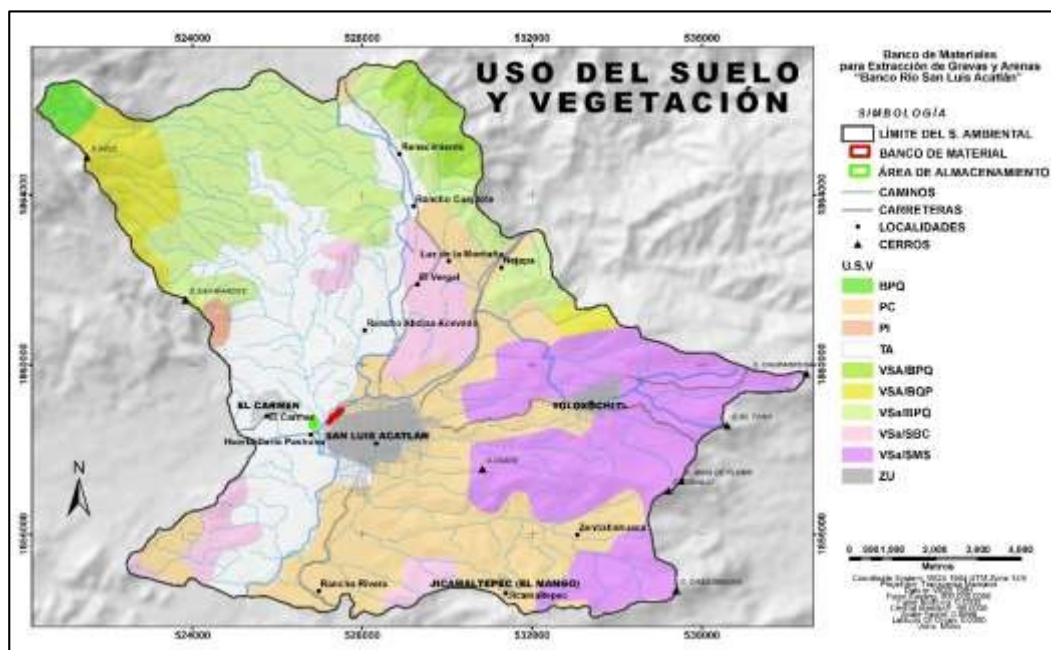


ILUSTRACIÓN 39. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

TABLA 14. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DENTRO DEL SA

USV	Tipo	Ha	%
BPQ	Bosque de Pino Encino	118.274	0.934131392
PC	Pastizal Cultivado	3030.392	23.9341216
PI	Pastizal Inducido	54.454	0.43007923
TA	Agricultura de Temporal Anual	2647.209	20.90773144
VSa/BPQ	Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino - Encino	2309.125	18.23753446
VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino - Encino	287.488	2.270588343
VSA/BQP	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino - Pino	617.626	4.878027591
VSa/SBC	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia	909.116	7.180223843
VSa/SMS	Vegetación Secundaria arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	2393.618	18.90486256
ZU	Zona Urbana	294.086	2.322699533

Según la cartografía de INEGI, dentro del SA los usos de suelo dominantes de acuerdo a la extensión de ocupan se identifican como Pastizal Cultivado (PC) (23.93%), Agricultura de Temporal Anual (TA) (20.90%), Asentamientos humanos (2.32%) y Pastizal Inducido (PI) (0.43%). 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).

Es importante mencionar que dentro del SA tiende a encontrarse el bosque de coníferas y latifoliadas con sus diferentes asociaciones (arbórea y arbustiva), debido a la fragmentación de este tipo de ecosistemas, así como la Selva Mediana Subcaducifolia.

a) Vegetación terrestre

- Bosque de Pino-Encino (BPQ)

Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28 °C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como Cambisoles, Leptosoles, Luvisoles, regosoles, entre otros. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución.

- Bosque de Encino-Pino (BQP)

Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28° C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800 m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste.

El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como Leptosoles, Luvisoles, Regosoles, Phaeozem y en menor proporción los Durisoles y Umbrisoles. Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus* spp.), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los Bosques de Pino - Encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.

- Selva Baja Caducifolia (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 candelabriformes. Se localiza principalmente sobre la parte centro y suroeste del SA. Su principal característica es que dominan especies de la Familia Fabaceae, generalmente se desarrollan asociados a suelos delgados y pobres en materia orgánica.

- Selva Mediana Subcaducifolia (SMS)

Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m de altitud. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación está constituido por rocas basálticas o graníticas y afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundantes rocas o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m.

La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo. Con base en lo anterior, la existencia de **vegetación secundaria** (tanto arbórea como arbustiva) 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.

- Pastizal Cultivado (PC)

Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo y son clasificados como: *Pastizales Cultivados*, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

- Pastizal Inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

- Agricultura de Temporal Anual (TA)

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. Las poblaciones de Yoloxóchitl, El Carmen, Jicamaltepéc y San Luis Acatlán (cabecera municipal) son los asentamientos humanos más importantes dentro del SA, es decir, son los que presentan una población mayor a 2 000 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 empleadas como combustible (leña) son *Acacia cochliacantha*, *Luehea candida*, *Guazuma ulmifolia* y para construcción *Lysiloma acapulcense* (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.

Sector: Minería

TABLA 15. 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 barbadensis</i> Jacq.	Jobero	-	3	0.009345794	-4.672828834	-0.043671298
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia acatzensis</i> Benth.	Árbol del borrego	-	4	0.012461059	-4.385146762	-0.054643573
		<i>Andira inermis</i> (Wright) DC.	Cuartolote	-	14	0.043613707	-3.132383794	-0.136614869
		<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 acapulense</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
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>Heliocharis terebinthaceus</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.	Ahuehuete	-	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 procera</i> Kunth	Coco de cerro	-	8	0.024922118	-3.691999581	-0.092012451
	Burseraceae	<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 morensis</i> Ramírez	Copal	-	9	0.028037383	-3.574216546	-0.100211679
		<i>Bursera schlehtendalii</i> Engl.	Aceitillo	-	11	0.034267913	-3.37354585	-0.115604375
		<i>Bursera vejaz-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.	Cazahuete	-	8	0.024922118	-3.691999581	-0.092012451
					321	1		-3.375235267

Sector: Minería

TABLA 16. LISTADO FLORÍSTICO (ESTRATO ARBUSTIVO)

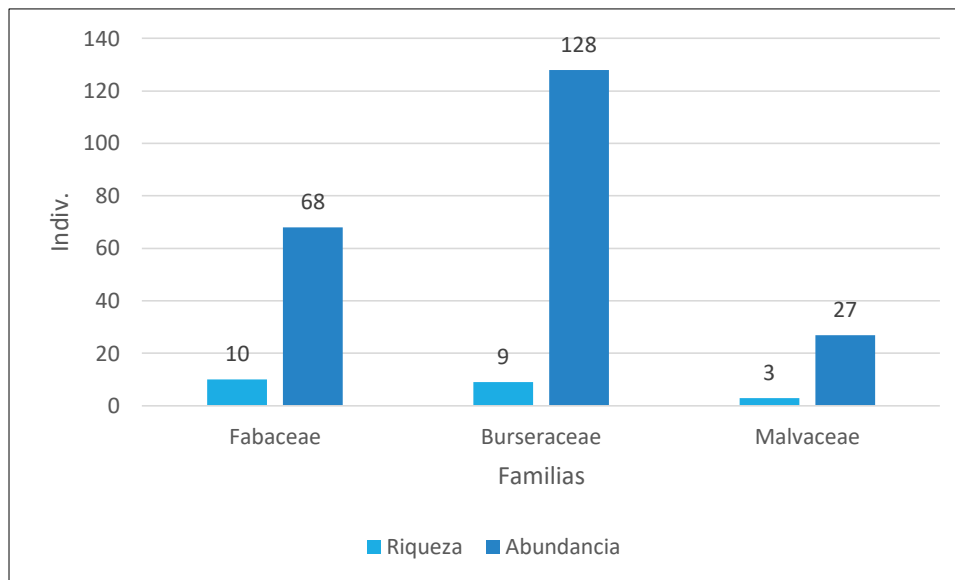
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059	Abund.	Abund. Relativa	Ln (PI)	(PI) X LN (PI)
Arecales	Arecaceae	<i>Brahea dulcis</i> (HBK) Mart.	Palma	-	27	0.09540636	-2.349610032	-0.224167742
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave cupreata</i> Trel. & Berger	Maguey	-	16	0.056537102	-2.872858175	-0.162423077
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	Tabaquito	-	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>Vachella angustissima</i> (Mill.) Kuntze	Timbre	-	24	0.084805654	-2.467393067	-0.209248882
		<i>Vachella cochiliacantha</i> Humb. & Bonpl.	Cubata	-	29	0.102473498	-2.278151068	-0.233450109
		<i>Vachella 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 17. 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
		<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
		<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	Barredor	-	28	0.021655066	-3.832515869	-0.082993383
Boraginales	Boraginaceae	<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
		<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	-	-	14	0.010827533	-4.525663049	-0.049001765
Commelinales	Commelinaceae	<i>Thysantherum floribundum</i> (M. Martens & Galeotti) Pichon	-	-	26	0.020108275	-3.906623841	-0.078555468
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

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 (*Vachelia 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 requerirá la remoción de 45 individuos arbóreos (Ver Tabla 4) (ninguno sujeto a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**) así como de Vegetación Secundaria arbustiva y herbácea de SBC 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.

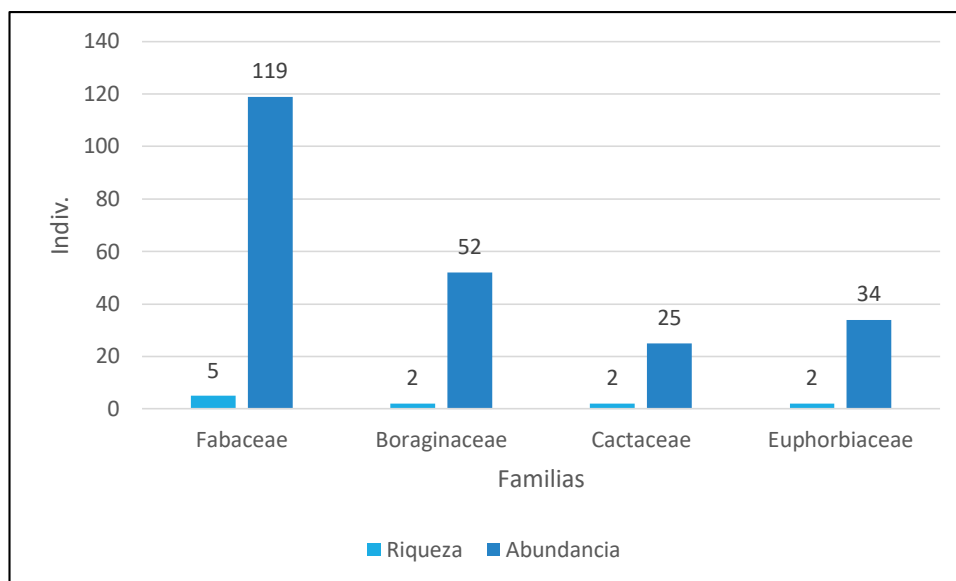
➤ **Estrato arbóreo**



GRÁFICA 2. FAMILIAS SOBRESALIENTES PERTENECIENTES AL ESTRATO ARBÓREO

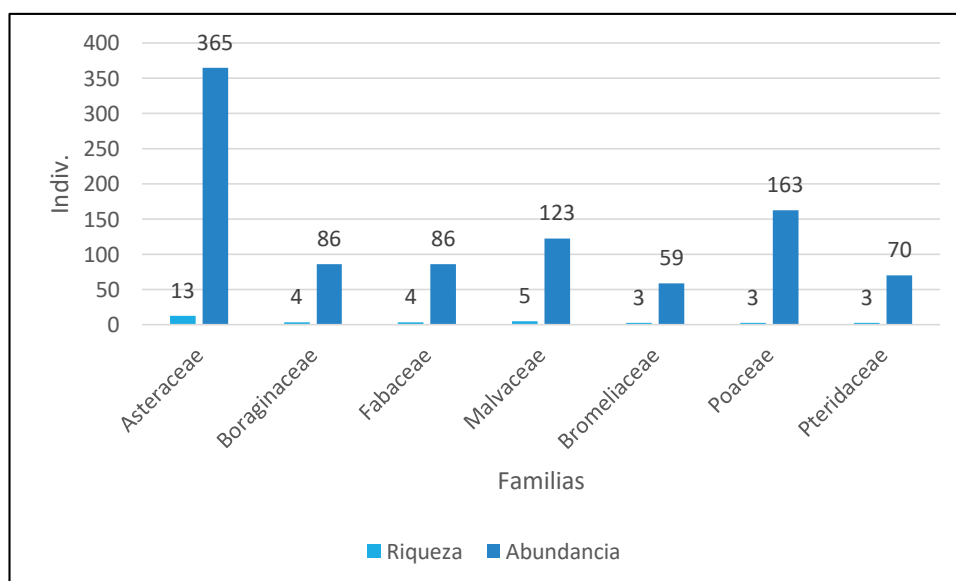
Sector: Minería

➤ **Estrato arbustivo**



GRÁFICA 3. FAMILIAS SOBRESALIENTES PERTENECIENTES AL ESTRATO ARBUSTIVO

➤ **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.

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

pi = proporción de las especies

pi = ni/N, ni= 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 18. 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 marmoreus</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	Chirríonera			2	0.105263158	0.011080332
Familia Iguanidae						
<i>Ctenosaura pectinata</i> ; Wiegmann, 1834	Iguana negra	A	E	1	0.052631579	0.002770083
Familia Phrynosomatidae						

Sector: Minería

<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)	Aguililla cola roja			4	0.061538462	0.003786982
Familia Falconidae						
<i>Falco rufigularis</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

Sector: Minería

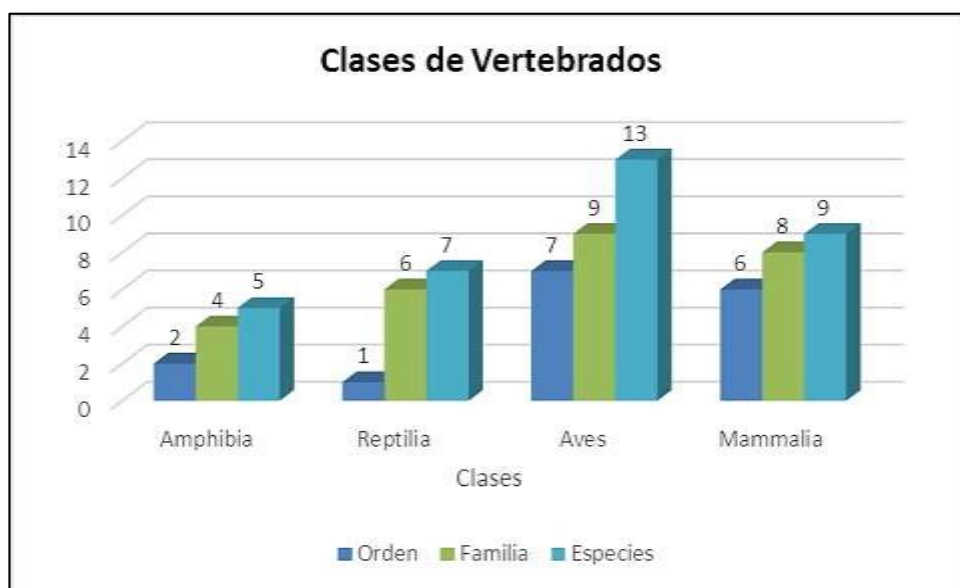
ORDEN LAGOMORPHA						
Familia Leporidae						
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	Conejo		E	4	0.117647059	0.01384083
ORDEN CHIROPTERA						
Familia Mormoopidae						
<i>Mormoops megalophylla</i> (Pertes, 1864)	Murcielago			6	0.176470588	0.031141869
Familia Phyllostomidae						
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)	Murcielago			8	0.235294118	0.055363322
ORDEN RODENTIA						
Familia Sciuridae						
<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 presentó 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 la entidad 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 19. 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>Dasypus 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 ecológica



ILUSTRACIÓN 40. CALIDAD ECOLÓGICA

TABLA 20. CALIDAD ECOLÓGICA DENTRO DEL SA

Calidad ecológica	Ha	%
AH	386.245	3.050573677
Alta	485.745	3.836427425
Baja	6696.155	52.88641712
Media	5093.244	40.22658178

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 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 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 natural**

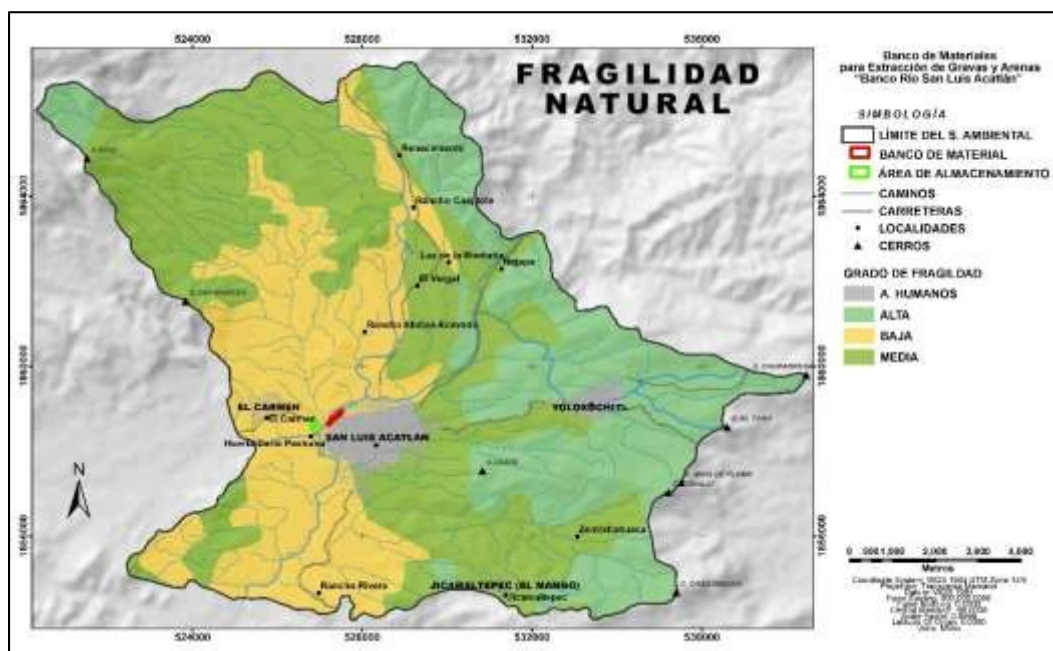


ILUSTRACIÓN 41. FRAGILIDAD NATURAL

TABLA 21. FRAGILIDAD NATURAL DENTRO DEL SA

Fragilidad natural	Ha	%
AH	294.086	2.32269935
Alta	3547.093	28.01503848
Baja	3694.556	29.17970532
Media	5125.654	40.48255685

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 desprovista de vegetación, y en algunas partes 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 son la Selva Baja Caducifolia y Vegetación Riparia, 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, por cual se considera que la fragilidad natural de la zona de influencia es baja.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de San Luis Acatlán es de 46 270 habitantes, de los cuales 22 643 son hombres y 23 627 son mujeres. De manera particular en la cabecera municipal (sitio donde se establecerá le banco de aprovechamiento) se cuenta con un población total 9 582 (4 613 hombres y 4 969 mujeres). En 2020, la población en San Luis Acatlán fue de 46,270 habitantes (48.9% hombres y 51.1% mujeres). En comparación a 2010, la población en San Luis Acatlán creció un 9.23%.

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo al censo 2020 del INEGI, la población del municipio de San Luis Acatlán se encuentra de la siguiente manera:

TABLA 22. POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS ACATLÁN

Concepto	Habitantes
Población masculina	22,643
Población femenina	23,627
Población de 0 a 2 años	3,035
Población de 5 y más años	41,193
Población de 6 a 11 años	6,565
Población de 12 a 14 años	3,512
Población de 15 y más años	30,064
Población de 18 a 24 años	26,570
Población masculina de 18 a 24 años	2,715
Población femenina de 18 a 24 años	2,944

La población total de San Luis Acatlán en 2020 fue 46,270 habitantes, siendo 51.1% mujeres y 48.9% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (5,646 habitantes), 5 a 9 años (5,483 habitantes) y 15 a 19 años (5,399 habitantes). Entre ellos concentraron el 35.7% de la población total.

- **Lengua indígena**

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 19.4k personas, lo que corresponde a 41.8% del total de la población de San Luis Acatlán. Las lenguas indígenas más habladas fueron Mixteco (14,112 habitantes), Tlapaneco (5,096 habitantes) y Náhuatl (117 habitantes).

- **Natalidad y Mortalidad**

Conforme a los datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2020), 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.¹

- **Población Económicamente Activa (PEA)**

En el cuarto trimestre de 2021, la tasa de participación laboral en Guerrero fue 58.1%, lo que implicó una disminución de 0.76 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (58.9%). La tasa de desocupación fue de 1.42% (21.3k personas), lo que implicó una disminución de 0.18 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (1.59%).

La población ocupada en Guerrero en el cuarto trimestre de 2021 fue 1.49M personas, siendo inferior en 1.15% al trimestre anterior (1.5M ocupados). El salario promedio mensual en el cuarto trimestre de 2021 fue de \$3.38k MX siendo superior en \$116 MX respecto al trimestre anterior (\$3.26k MX).

¹ FUENTE: INEGI, Nacimientos registrados por entidad federativa, período y sexo 2022.

INEGI, Defunciones generales registradas por entidad federativa, período y sexo 2022.

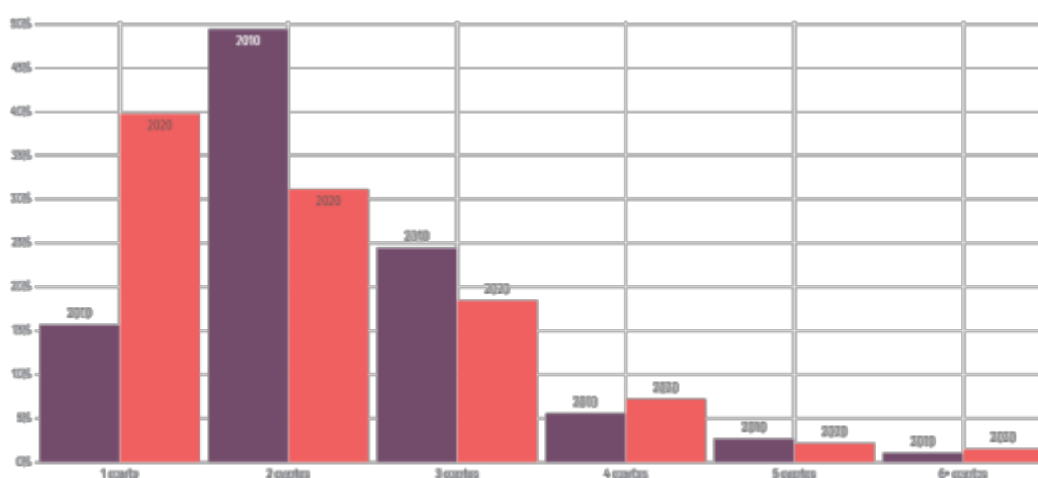
Sector: Minería

- Población ocupada y salarios según ocupación

En cuarto trimestre de 2021, Guerrero tuvo 1, 485,189 ocupados. Las ocupaciones con más trabajadores durante el cuarto trimestre de 2021 fueron Trabajadores en el Cultivo de Maíz y/o Frijol (288k), Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (97.9k) y Comerciantes en Establecimientos (97.6k).

- Hogar

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 1 y 2 cuartos, 39.7% y 31.1%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 65.6% y 27.1%, respectivamente.



GRÁFICA 6. DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS SEGÚN NÚMERO DE CUARTOS EN 2010 Y 2020

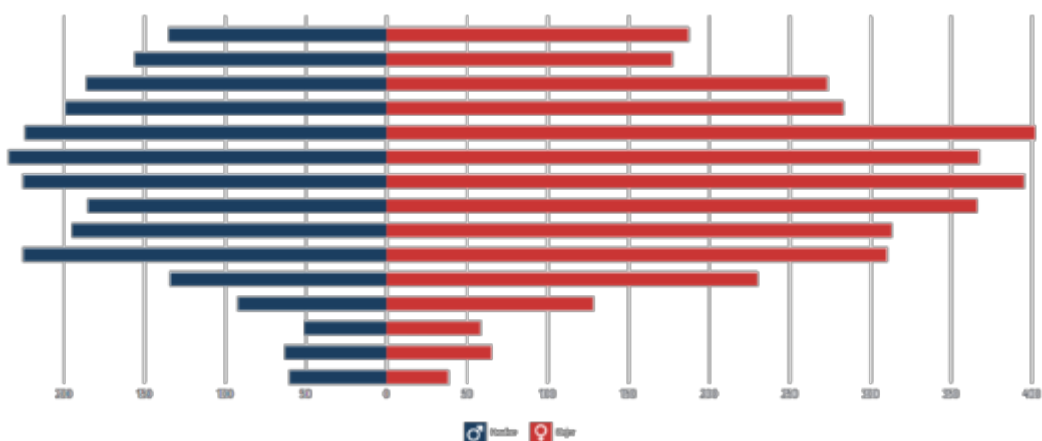
• Educación

En 2020, los principales grados académicos de la población de San Luis Acatlán fueron Primaria (8.81k personas o 34.3% del total), Secundaria (7.71k personas o 30.1% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (6.78k personas o 26.4% del total).

• Tasa de analfabetismo

La tasa de analfabetismo de San Luis Acatlán en 2020 fue 19.8%. Del total de población analfabeta, 39.7% correspondió a hombres y 60.3% a mujeres.

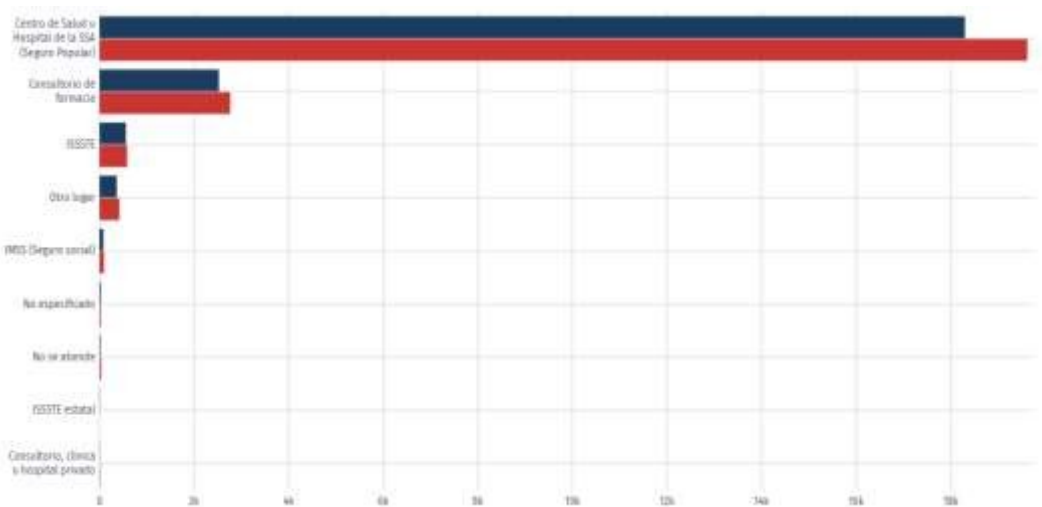
Sector: Minería



GRÁFICA 7. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ANALFABETA DE SAN LUIS ACATLÁN, 2020

• Salud

En San Luis Acatlán, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (37.9k), Consultorio de farmacia (5.29k) y ISSSTE (1.14k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (36.9k) y No Especificado (6.03k).

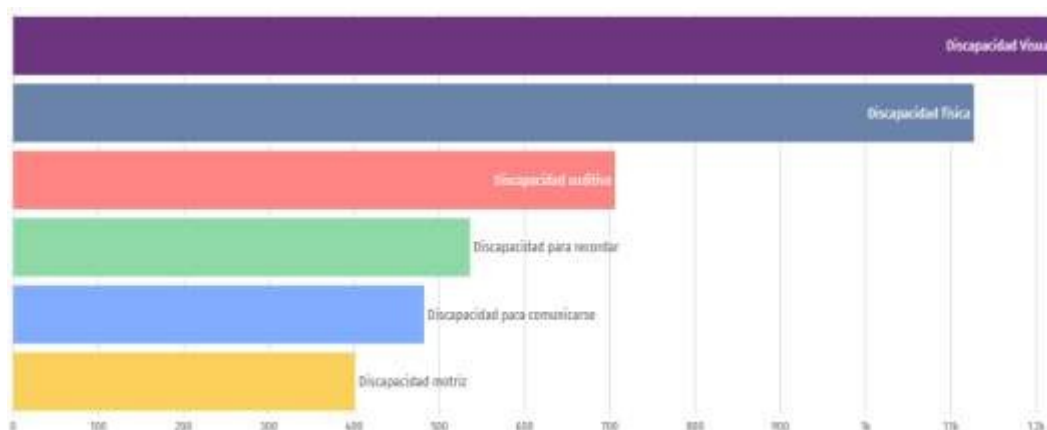


GRÁFICA 8. DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS AFILIADAS A SERVICIOS DE SALUD POR SEXO (2020)

• Discapacidad

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de San Luis Acatlán fueron discapacidad visual (1.22k personas), discapacidad física (1.13k personas) y discapacidad auditiva (706 personas).

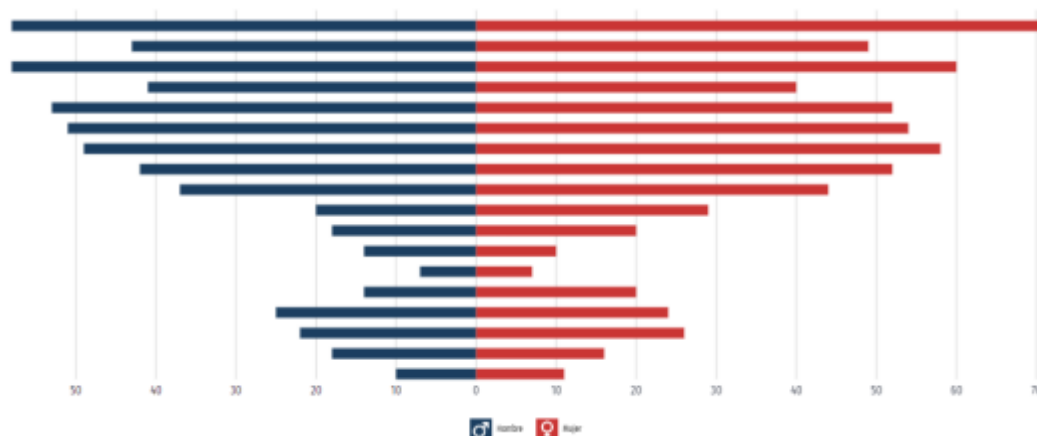
Sector: Minería



GRÁFICA 9. DISCAPACIDADES POR TIPO DE ACTIVIDAD COTIDIANA EN LA POBLACIÓN DE SAN LUIS ACATLÁN

- **Discapacidad y Diversidad**

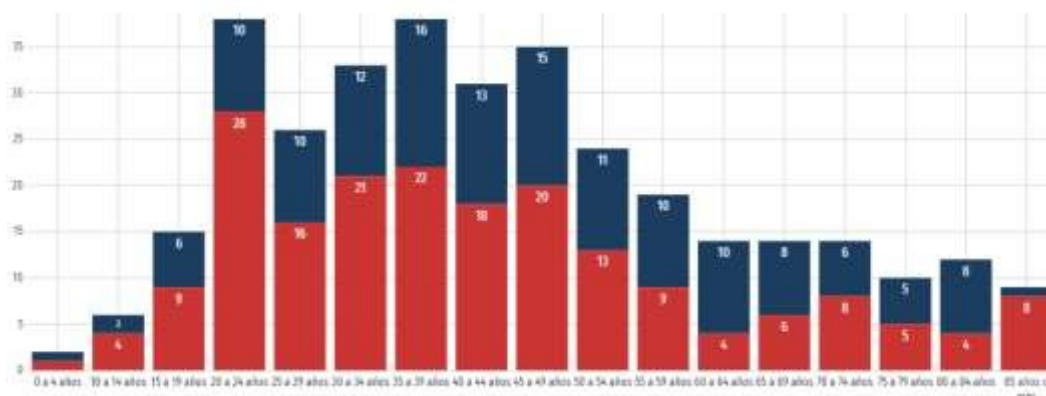
La gráfica muestra la pirámide poblacional de la población con discapacidad en San Luis Acatlán. Con el selector superior es posible revisar la pirámide poblacional para diferentes tipos de discapacidad. Por defecto, la gráfica muestra la distribución de la población con discapacidad visual. Se totalizaron 1,223 personas con discapacidad visual, 52.6% mujeres y 47.4% hombres. Según rangos de edad y género, las mujeres entre 85 años o más concentraron el 5.81% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombre entre 85 años o más concentraron el 4.74% de este grupo poblacional.



GRÁFICA 10. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD VISUAL POR SEXO Y EDAD

Sector: Minería

- **Número de casos de COVID-19 según sexo y rango de edad**



GRÁFICA 11. DISTRIBUCIÓN DE CASOS CONFIRMADOS SEGÚN RANGO DE EDAD Y SEXO

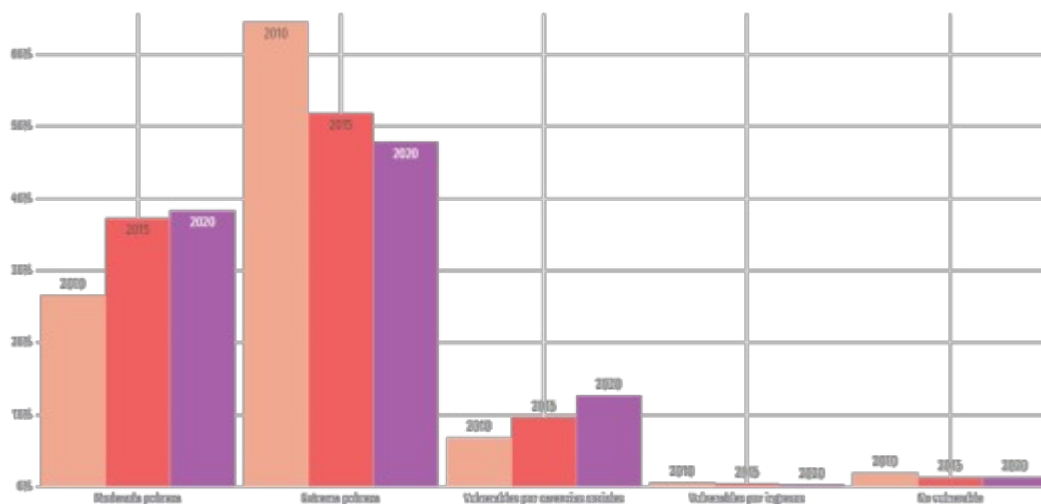
- **Desigualdad**

El coeficiente o índice de GINI, es una medida estadística diseñada para representar la distribución de los ingresos de los habitantes, en concreto, la inequidad entre estos. Índices más cercanos a 0, representan más equidad entre sus habitantes, mientras que valores cercanos a 1, expresan máxima inequidad entre su población. En 2020, en Guerrero, las municipios con menor desigualdad social, de acuerdo al índice de GINI, fueron: Cutzamala de Pinzón (0.319), Xochihuehuetlán (0.320), Zitlala (0.320), Cuajinicuilapa (0.321) y Pedro Ascencio Alquisiras (0.322). Por otro lado, los municipios con menor igualdad social por esta métrica, fueron: Tlapa de Comonfort (0.450), Cochoapa el Grande (0.435), Tixtla de Guerrero (0.428), Huamuxtitlán (0.423) y Apaxtla (0.416).

- **Indicadores de pobreza y carencias sociales**

En 2020, 38.2% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 47.8% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 12.6%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 0.23%. Las principales carencias sociales de San Luis Acatlán en 2020 fueron carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda, carencia por acceso a la seguridad social y carencia por acceso a la alimentación.

Sector: Minería



GRÁFICA 12. DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN CONDICIÓN DE POBREZA

b) Factores socioculturales

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

Como se ha venido mencionando en el presente estudio uno de los recursos naturales con que cuenta el municipio y principalmente la cabecera municipal es la grava y arena por los ríos que lo atraviesan; con respecto a los bosques que se encuentran en las localidades de Pascala del Oro, Tlaxcalixtlahuaca, Pueblo Hidalgo y Buenavista, la madera es utilizada para la construcción de casas tradicionales (jaulillas) que constituyen la base de la economía de muchas comunidades aledañas. Mientras que los suelos existentes en el municipio como son Regosoles y Phaeozems, los primeros se caracterizan por ser aptos para la explotación de la ganadería, mientras que los otros lo son para la agricultura y sólo un 4% del total municipal es de la pequeña propiedad.

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

Para el desarrollo del Proyecto, es un sitio con valor de uso hacia la explotación de materiales pétreos por lo que coincide con la actividad que se va a explotar en el sitio del banco, asimismo se va a solicitar la concesión a la Comisión Nacional del Agua, para la extracción de dicho material pétreo, y la planta se encuentra dentro del San Luis Acatlán, por lo que de los dos sitios, solo el banco de materiales pudiera ser utilizado como centro de reunión, recreación o aprovechamiento colectivo, sin embargo sobre la ribera del cauce del río se localizan otros sitios que presentan mejores características para el uso recreativo.

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

El municipio cuenta con lugares naturales que pueden ser propicios para el desarrollo turístico y que hoy en día se están haciendo Proyectos para darles su debida importancia, algunos de ellos son un manantial de aguas termales, La Angostura, La Poza Santa y Ruinas Arqueológicas. La cabecera municipal está asentada en una zona arqueológica por los vestigios encontrados como montículos con escalinatas y una piedra en forma de columna.

Se conserva aún la mina de lo que fue la iglesia de la primera población que estuvo asentada a la orilla de los ríos y que a causa de una inundación se abandonó el lugar para asentarse en la parte más alta en el año 1826. Hay una pila en forma circular para almacenar agua que data de 1906, está ubicada frente al zócalo y el templo parroquial. Otro de los edificios históricos es la capilla del Barrio de la Villa. El palacio municipal conserva los muros originales y la forma rectangular. El templo parroquial es una obra de arte de corte neoclásico combinado con el estilo moderno que se inició en 1957 concluyéndose 34 años después. Las estructuras que se conservan son la imagen de San Luis Rey que se trajeron en 1776, la del Señor Nazareno, la Preciosa Sangre y el Santo Entierro. En 1991 el devoto Matías Chora donó una imagen de San Luis Rey esculpida en cedro rojo traído desde Guatemala de 2.30 metros de altura, tallada por el artista Ricardo Barreto de Toluca, Estado de México. En la comunidad de Yoloxóchitl, aún se conserva en buen estado la imagen de San Secundino que data de los años 1700 aproximadamente. Existe una estatua (busto) de Vicente Guerrero en la plaza cívica frente al Palacio Municipal, que se instaló en 1986.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Con base al análisis que se ha venido realizando a lo largo de este capítulo, se observa que debido a diversas causas entre las que se mencionan las antropogénicas y el deterioro ambiental a causa de la eliminación de la cobertura vegetal primaria hacia monocultivos en algunas áreas, por lo que el establecimiento del banco para el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de 1.94 ha en la localidad de San Luis Acatlán no contempla afectaciones hacia el ambiente en este sentido, ya que sólo se removerá la Vegetación Secundaria arbustiva y herbácea de SBC así como 45 ejemplares arbóreos empelados como cerco vivo, ninguno de ellos se encuentran bajo la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Por tanto se analiza que no existe vegetación o fauna representativa de la región o que se encuentren reportadas para las zonas boscosas del municipio de San Luis Acatlán, por lo que se sugiere que el desarrollo del Proyecto, es una obra cuya característica permite no afectar el ambiente, pues no contempla la edificación de grandes construcciones y así como tampoco incrementa el porcentaje de espacios con concreto, además de que tampoco impactara de manera adversa la calidad de las aguas superficiales o subterráneas, o bien que pueda generar un número considerable de emisiones agresivas al medio ambiente o de generación de residuos peligrosos. En lo que respecta a los factores económicos, la diversas fases constitutivas del Proyecto acarreará beneficios de éste tipo, dado que generará diversos empleos en las durante la etapa de construcción y operación, 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, además que se acordonada el predio mediante un muro gavión con el fin de evitar el arrastre de material pétreo evitando su sedimentación, por lo que su valoración cuantitativa es Baja. Cabe mencionar que la ejecución de esta obra, no alterará el cauce natural del río denominado San Luis Acatlán, 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), Vegetación Secundaria arbustiva y herbácea de SBC así como la remoción de 45 individuos arbóreos empleados como cerco vivo. 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

La valoración del inventario ambiental se ha realizado considerando los aspectos económicos, sociales y ecológicos e interrelacionándolos a fin de obtener un panorama general del proyecto. La valoración que se obtiene en este trabajo al analizar de todos los componentes 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, además de que este tipo de proyectos contribuye de manera importante a desazolver los cauces de ríos y que no se vean afectadas las poblaciones río abajo durante la época de lluvias por el arrastre de materiales pétreos y que contribuyen a el desbordamiento de ríos por la disminución del cauce e inundación de poblados. Y cuando se realizan las extracciones con base a criterios establecidos permite la viabilidad de los proyectos, ya que elimina riesgos por generación de socavones o contaminación de bancos a explotar.

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 26.

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 23. 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 24. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

Simbología		Actividades del Proyecto						Valoración		
(-1) Adverso No Significativo		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

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 cabecera municipal (San Luis Acatlán) lo que significará un problema, en primer lugar, 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.

- **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 un asentamiento humano, 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 San Luis Acatlán 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 1.94 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 25. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN UNA SUPERFICIE DE 1.94 HA, EN LA LOCALIDAD DE SAN LUIS ACATLÁN

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 0.5 km) 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:

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 “establecimiento de un banco para el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán en el Municipio de San Luis Acatlán, 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. Para el factor agua, se sugiere la construcción de muro gavión a lo largo de los 154 m de colindancia del predio con el rio San Luis Acatlán, esto con el fin de evitar el arrastre de material pétreo evitando el azolve y sedimentación de estos. 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 en una superficie de 1.94 ha, en la localidad de San Luis Acatlán en el Municipio de San Luis Acatlán”, es viable desde el punto de vista ambiental.

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



ILUSTRACIÓN 42. VISTA DEL PREDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE BANCO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 43. PRESENCIA DE VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBÁCEA EN MAYOR SUPERFICIE DENTRO DEL PREDIO SUJETA A REMOCIÓN



ILUSTRACIÓN 44. CONDICIONES ACTUALES DEL PREDIO

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 45. MATERIAL PÉTREO EXPUESTO EN MAYOR SUPERFICIE DENTRO DEL PREDIO



ILUSTRACIÓN 46. MATERIAL TERRÍGENO EXPUESTO DENTRO DEL PREDIO

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 47. ACTIVIDADES AGRÍCOLAS LLEVADAS A CABO EN EL PREDIO (MILPA)



ILUSTRACIÓN 48. LÍMITE DEL PREDIO AGUAS ARRIBA DEL RIO SAN LUIS ACATLÁN



ILUSTRACIÓN 49. CAMINOS DE ACCESO AL PREDIO

Sector: Minería



ILUSTRACIÓN 50. VISTA PANORÁMICA DEL RIO SAN LUIS ACATLÁN DESDE EL PUENTE LA HAMACA



ILUSTRACIÓN 51. ACCESO AL BANCO DE ALMACENAMIENTO
(KM. 0+970 DE LA CARRETERA SAN LUIS ACATLÁN - EL CARMEN)



ILUSTRACIÓN 52. CONDICIONES ACTUALES DEL BANCO DE ALMACENAMIENTO , DESPROVISTO DE VEGETACIÓN CON UN
USO DE SUELO PREFERENTEMENTE AGRÍCOLA

VIII.1.3 Videos

No aplica

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Los listados se presentan en el Capítulo IV; Tablas 15, 16 y 17

VIII.2 OTROS ANEXOS

- 1) Acta de Posesión a favor del **C. Pedro Alcaraz Reyes** (Propietario del predio ejidal ubicado en la Col. San Isidro).
- 2) Contrato privado de arrendamiento entre los **C. Pedro Alcaraz Reyes** (Propietario del predio) y **C. José Luis López Vázquez** (Promoviente de la MIA-P).
- 3) Contrato de compraventa a favor del **C. Tonatiuh Alcaraz Sotelo** (Propietario del predio rustico empleado como almacenamiento del material pétreo).
- 4) Carta Poder expedida por el **C. José Luis López Vázquez** 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.

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.

Desmante: 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.

Sector: Minería

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. (2020). 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). 2015. 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. (2015). Guía para la interpretación de la cartografía: geología, climatología, hidrología, uso de suelo y vegetación. México: reimpressiones durante la década de los 90.
20. INEGI. (2020). Censo General de Población y Vivienda 2020. 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.

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 (Ultima 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. Terzaghi K., y Peck, R. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", 1955.
38. Ultima Reforma, Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LEEGPA). (15 de 05 de 2013). Diario Oficial de la Federación, pág. 116.
39. www.conabio.gob.mx. (2022). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.
40. www.guerrero.gob.mx. (2022). Gobierno del Estado de Guerrero; Plan Estatal de Desarrollo 2022 - 2027.
41. www.inegi.gob.mx. (2022). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
42. www.semarnat.gob.mx. (2022). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.